

目 录

第一章 产品确认与型号说明.....	4
1.1 产品确认.....	4
1.1.1 产品确认事项.....	4
1.1.2 伺服驱动器铭牌.....	4
1.1.3 伺服电机铭牌.....	4
1.2 产品各部分名称.....	5
1.2.1 CD2S 伺服驱动器各部分名称.....	5
1.2.2 伺服电机各部分名称.....	6
1.3 命名规则.....	6
1.3.1 驱动器.....	6
1.3.2 电机.....	6
1.3.3 电机动力线、抱闸线、编码器线.....	7
第二章 使用事项及安装要求.....	8
2.1 注意事项.....	8
2.2 环境条件.....	8
2.3 安装方向与间距.....	8
第三章 2S 驱动器接口及连线.....	10
3.1 接口介绍.....	10
3.2 外部接线图.....	11
3.3 接口图和接线图 X1.....	12
3.4 动力接口图 X3 (CD432S/CD622S 为 X3 和 X7)	13
3.5 RS232 通讯接口 X5.....	13
3.6 电机编码器输入接口 X6.....	14
第四章 数字操作面板.....	15
4.1 数字操作面板介绍.....	15
4.2 数字操作面板操作方法.....	16
例子 4-1: 利用进制切换, 设置电子齿轮比分母为 10000.....	17
例子 4-2: 利用位单独调节, 设置速度为 1000RPM 和-1000RPM.....	17
第五章 驱动器操作指南与参数介绍.....	18
5.1 伺服驱动器选配电机使用指南 (旧初始化流程, 建议按照 5.3 操作)	18
5.2 试运转操作.....	22
5.2.1 试运转操作目的.....	22
5.2.2 试运转操作注意事项.....	22
5.2.3 试运转操作步骤.....	22
5.2.4 试运转操作框图.....	23
5.3 EASY USE 使用说明 (用于设置重要参数与自整定)	24
5.4 参数介绍.....	32

参数列表: F000 组 (设置驱动器指令)	32
参数列表: F001 组 (设置实时显示数据)	33
参数列表: F002 组 (设置控制环参数)	34
参数列表: F003 组 (设置输入输出及模式操作参数)	37
参数列表: F004 组 (设置电机参数, 我司出厂未配置电机, 可通过 D4.19 设置电机型号)	39
参数列表: F005 组 (设置驱动器参数)	40
第六章 输入输出操作	42
6.1 数字输入信号	42
6.1.1 数字输入信号极性控制.....	42
例子 6-1: 数字输入信号 DIN1 极性设置.....	43
6.1.2 仿真数字输入信号.....	43
例子 6-2: 仿真数字输入口 DIN1.....	44
6.1.3 数字输入信号状态显示.....	44
6.1.4 数字输入信号地址以及功能.....	44
6.1.5 多段电子齿轮比切换功能和多段增益切换功能介绍.....	46
例子 6-3: 驱动器使能设置.....	47
例子 6-4: 取消正负限位设置.....	48
例子 6-5: 驱动器工作模式控制.....	48
6.1.6 数字输入口接线.....	49
6.2 数字输出信号	50
6.2.1 数字输出信号极性控制 (详细说明参考 6.1.1)	50
6.2.2 仿真数字输出信号 (详细请参考 6.1.2)	50
6.2.3 数字输出信号状态显示.....	50
6.2.4 数字输出信号地址以及功能.....	51
例子 6-6: 驱动器就绪设置.....	52
6.2.5 数字输出口接线.....	52
第七章 控制模式	54
7.1 脉冲控制模式 (“-4”模式)	54
7.1.1 脉冲控制模式接线.....	54
7.1.2 脉冲控制模式相关参数介绍.....	56
7.1.3 脉冲控制模式例子.....	59
例子 7-1: 脉冲控制模式 “-4” (通过选择不同的方式控制驱动器使能)	59
7.2 速度模式 (“-3” 或 “3” 模式)	60
7.2.1 模拟-速度模式接线.....	61
7.2.2 模拟-速度模式相关参数介绍.....	61
7.2.3 模拟信号处理.....	62
7.2.5 模拟-速度模式例子.....	63
7.3 力矩模式 (“4” 模式)	63
7.3.1 模拟-力矩模式接线.....	63

7.3.2 模拟-力矩模式相关参数介绍.....	63
7.3.3 模拟信号处理.....	64
7.3.5 模拟-力矩模式例子.....	65
7.4 多段位置控制模式（“1”模式）.....	67
例子 7-8：多段位置控制.....	67
7.5 多段速控制模式（“-3”或“3”模式）.....	70
例子 7-9：多段速控制.....	71
7.6 原点控制模式（“6”模式）.....	73
例子 7-10：要求电机以原点模式 7 找原点.....	79
第八章 控制性能.....	85
8.1 驱动器性能调节.....	85
8.1.1 手动调节.....	85
8.2 振动抑制.....	88
8.3 自动正反转.....	89
8.4 调试范例.....	90
8.4.1 示波器说明.....	90
一、进入示波器画面.....	90
二、示波器相关参数.....	91
8.4.2 参数调试步骤.....	92
第九章 通讯连接.....	98
9.1 传输协议.....	98
ID 号从站的地址号.....	98
9.2 数据协议.....	99
9.2.1 下载（上位机到从站）.....	99
9.2.2 上传（从站到上位机）.....	100
第十章 报警排除.....	102
10.1 报警信息.....	103
10.2 报警信息原因及排除.....	104
第十一章 附录.....	105
附录一：制动电阻规格选择.....	105
附录二：保险丝规格选择.....	105

第一章 产品确认与型号说明

1.1 产品确认

1.1.1 产品确认事项

表 1-1 产品确认表

确认项目	备注
确认 CD2S 系列伺服系统是否与所订型号相符	请通过伺服电机的铭牌和伺服驱动器的铭牌进行确认
确认电机配线是否正确	请检查电机配线型号是否与订单一致
确认装箱清单里所包括的配件是否齐全	请查看装箱清单
确认是否有破损的地方	请从外表整体检查是否有因运输引起的损伤
确认是否有螺丝松动的地方	请用螺丝刀检查是否有松动的地方

1.1.2 伺服驱动器铭牌

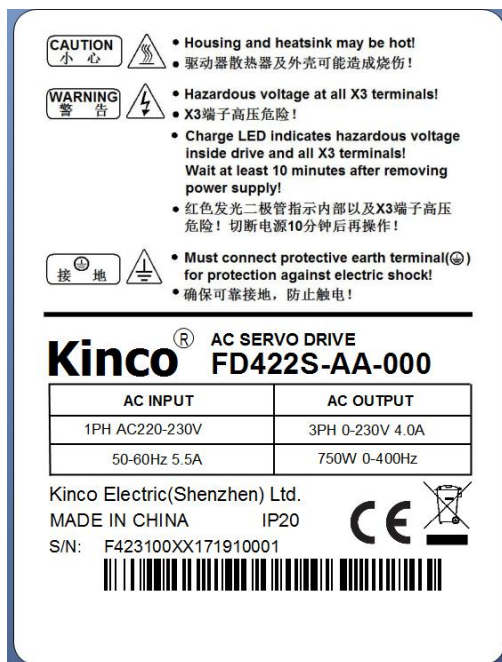


图 1-1 伺服驱动器铭牌

1.1.3 伺服电机铭牌



图 1-2 伺服电机铭牌

1.2 产品各部分名称

1.2.1 CD2S 伺服驱动器各部分名称

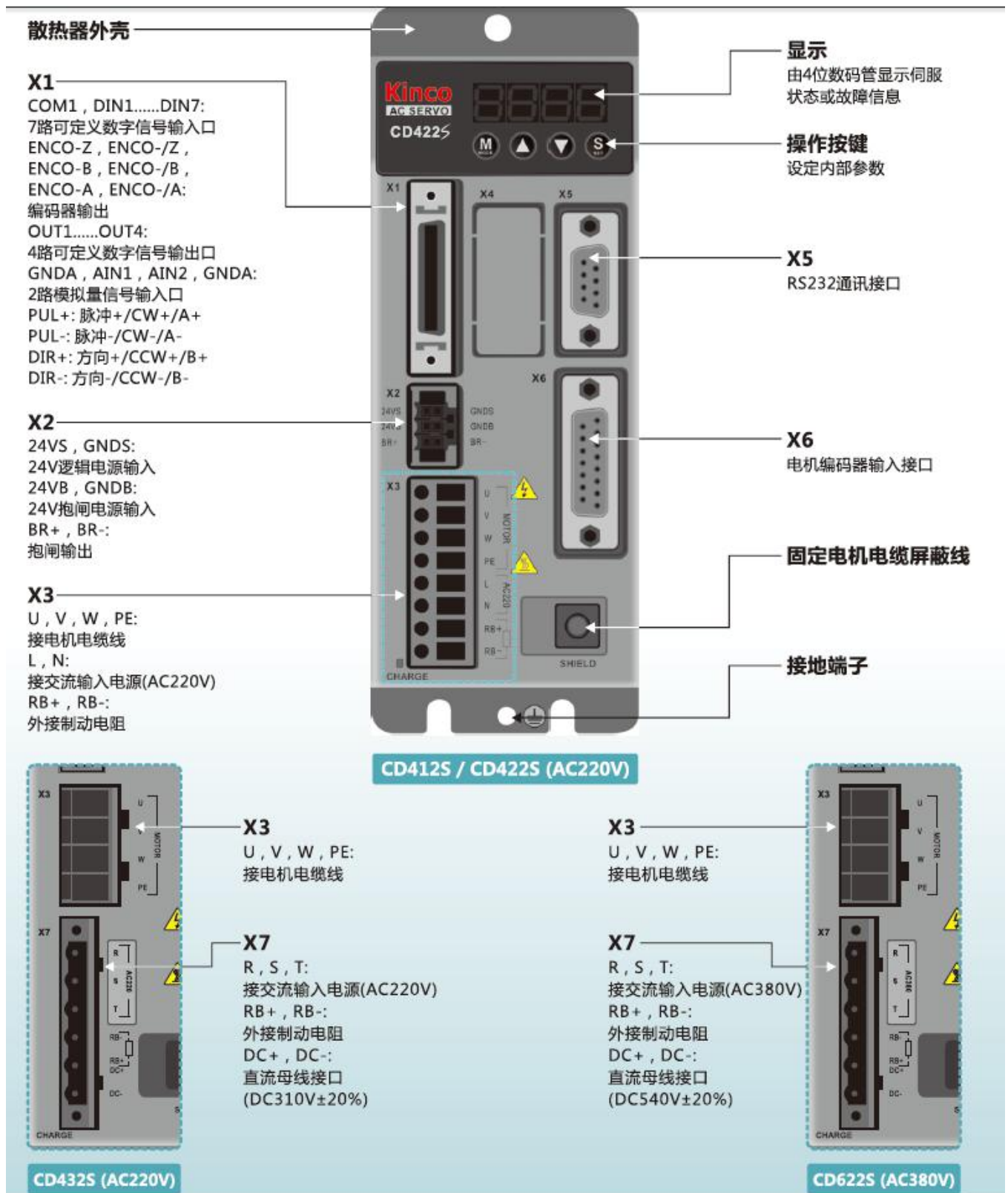


图 1-3 CD412S/CD422S/CD432S/CD622S 伺服驱动器各部分名称

1.2.2 伺服电机各部分名称

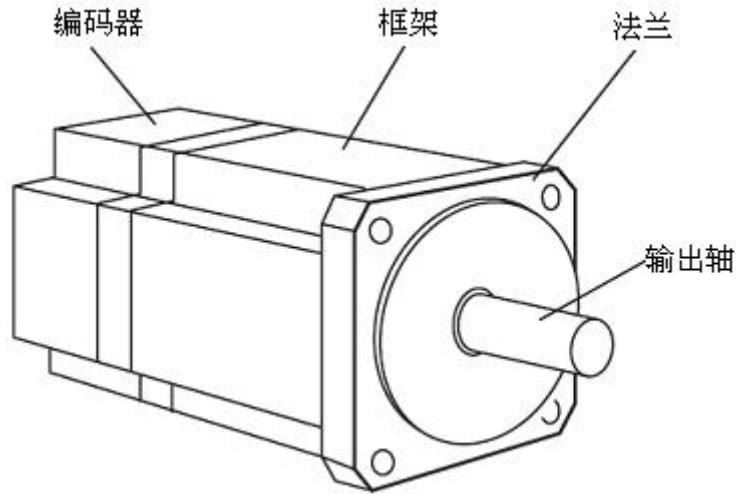
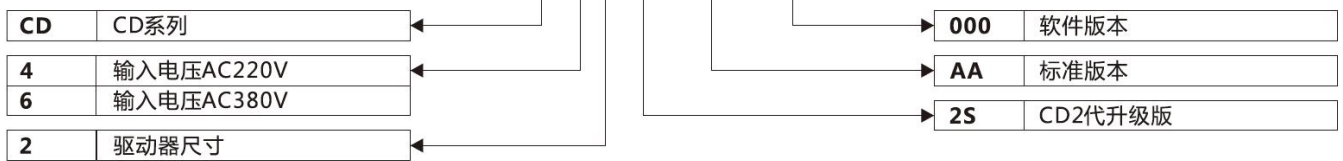


图 1-5 伺服电机各部分名称（不带抱闸）

1.3 命名规则

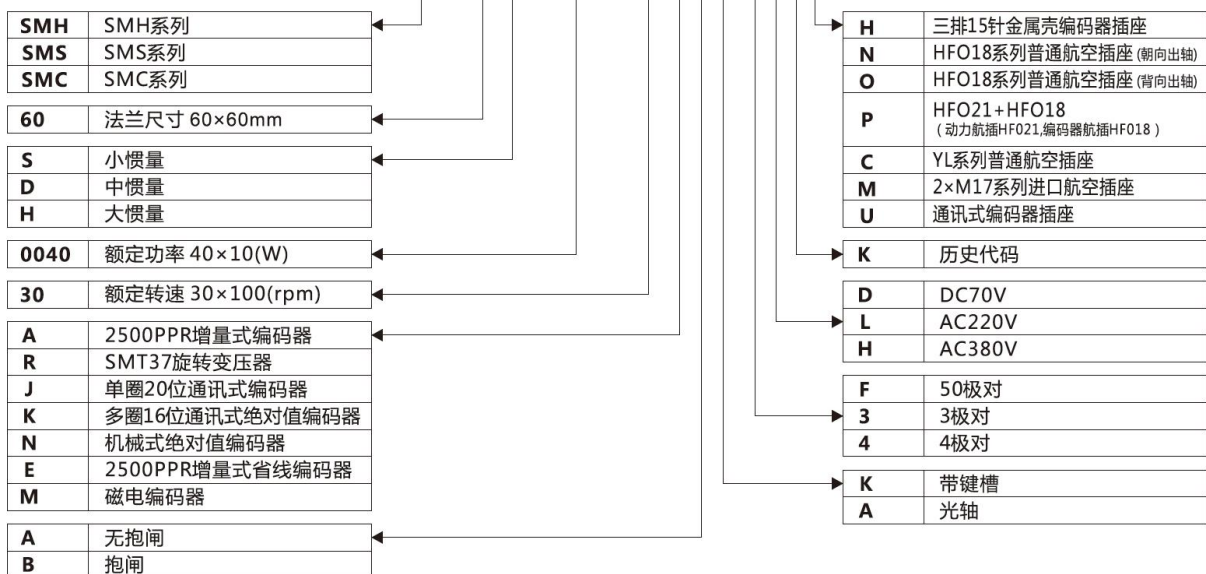
1.3.1 驱动器

CD422S-AA-000 注：此驱动器需用用户自行选配电机。

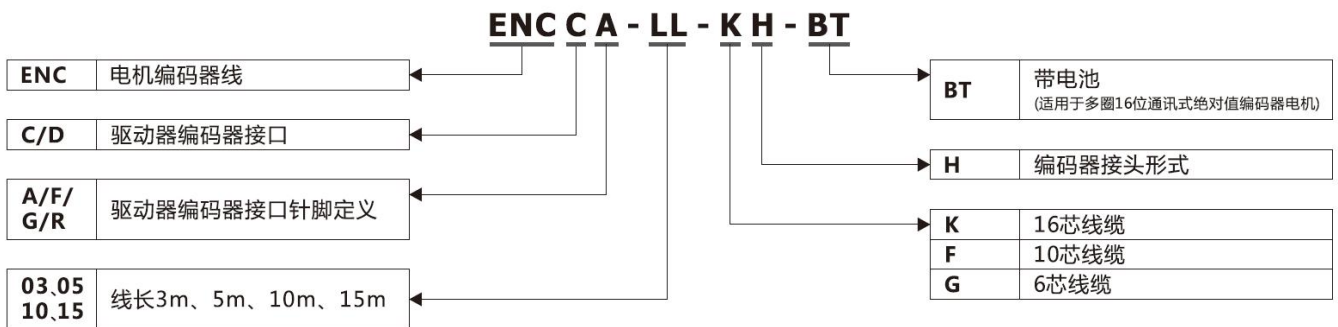
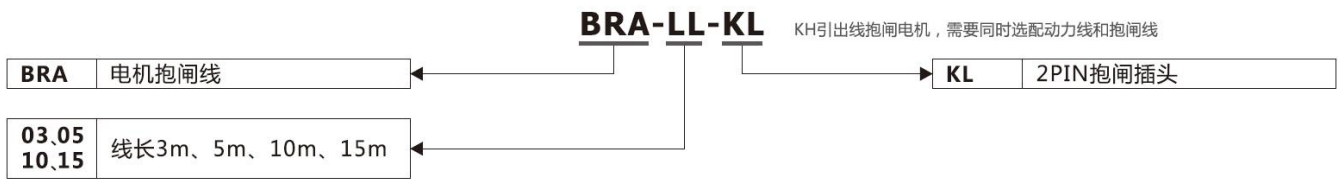
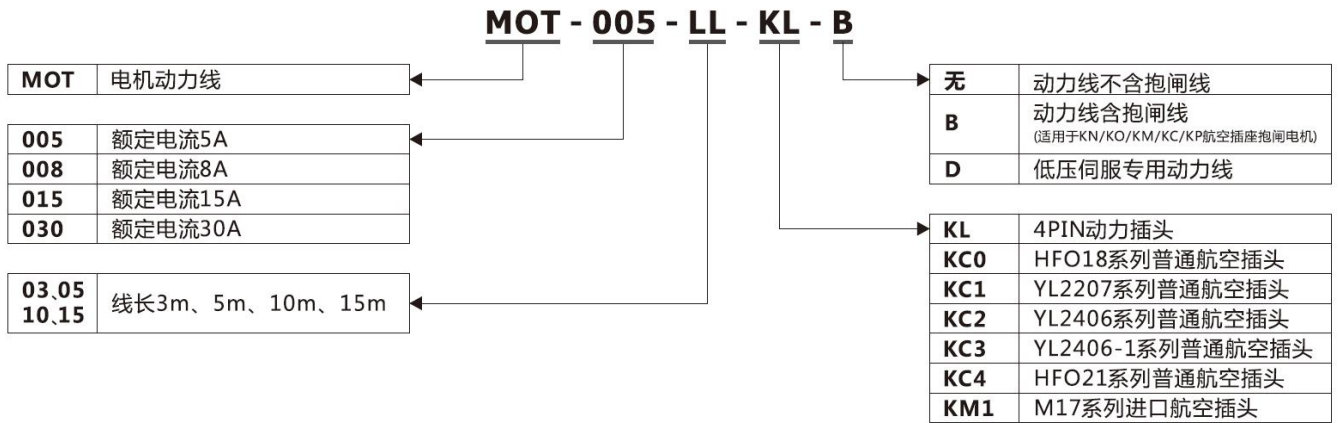


1.3.2 电机

SMH 60S-0040-30AAK-3LKH



1.3.3 电机动力线、抱闸线、编码器线



第二章 使用事项及安装要求

2.1 注意事项

- 1.电机固定螺丝必须锁紧；
- 2.固定驱动器时，必须确保每个固定处锁紧；
- 3.驱动器与电机电缆以及编码器电缆不能拉紧；
- 4.电机轴与设备轴安装必须保证对心良好，请使用连轴器或者胀紧套；
- 5.避免螺丝、金属屑等导电性异物或油等可燃性异物进入伺服驱动器内；
- 6.伺服驱动器与伺服电机是精密设备，请不要使其坠落或者遭受强力冲击；
- 7.安全起见，请不要使用有损伤或零件损坏的伺服驱动器和伺服电机。

2.2 环境条件

表 2-1 环境条件

环境	条件
温度	工作温度：0℃~40℃（不结冰） 储藏温度：-10℃~70℃（不结冰）
湿度	工作湿度：90%RH 以下（无凝露） 储藏湿度：90%RH 以下（无凝露）
空气	室内无日晒、无腐蚀性气体、无易燃性气体、无油气、无尘埃
高度	海拔 1000m 以下
振动	5.9 m/s ²

2.3 安装方向与间距

Kinco CD2S 系列伺服驱动器是基座安装型伺服驱动器。请参考下面安装方式进行正确安装，否则有可能引起故障。

1、一台伺服驱动器安装

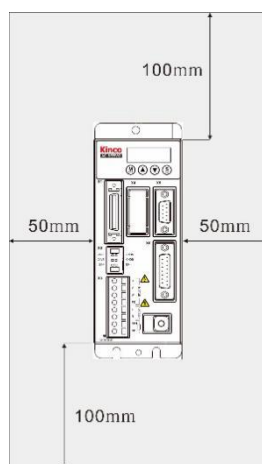


图 2-1 一台伺服驱动器安装示意图

2、多台伺服驱动器安装

伺服驱动器与控制柜内壁应留有足够的间距。另外，请在伺服驱动器的上部安装冷却用风扇，为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高现象，需使控制柜内的温度保持均匀。

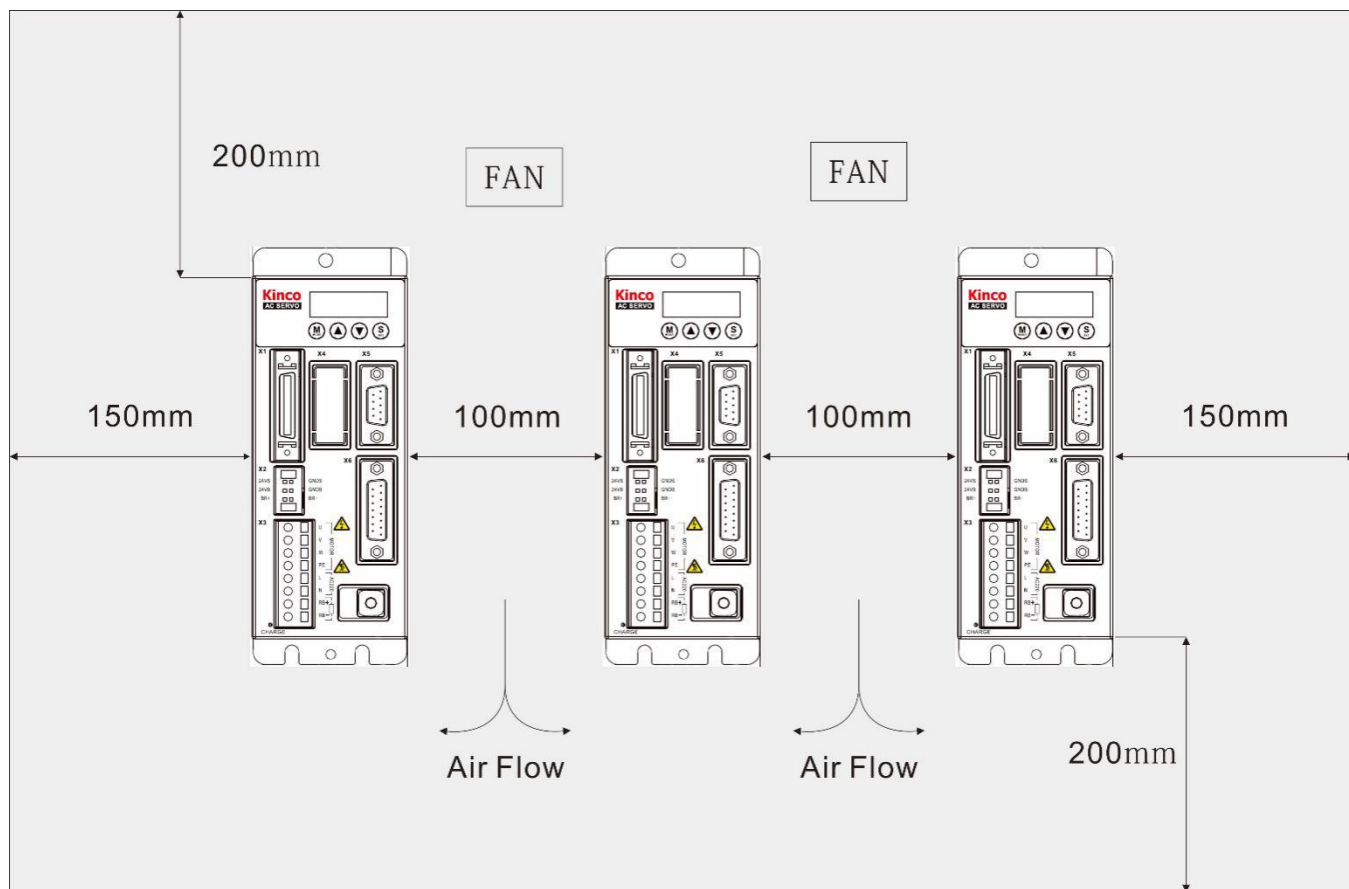


图 2-2 多台伺服驱动器安装示意图

3、其他情况

伺服驱动器在墙壁上安装要垂直放置。使用制动电阻等发热性器件时，要充分考虑到散热情况，使伺服驱动器不受影响。

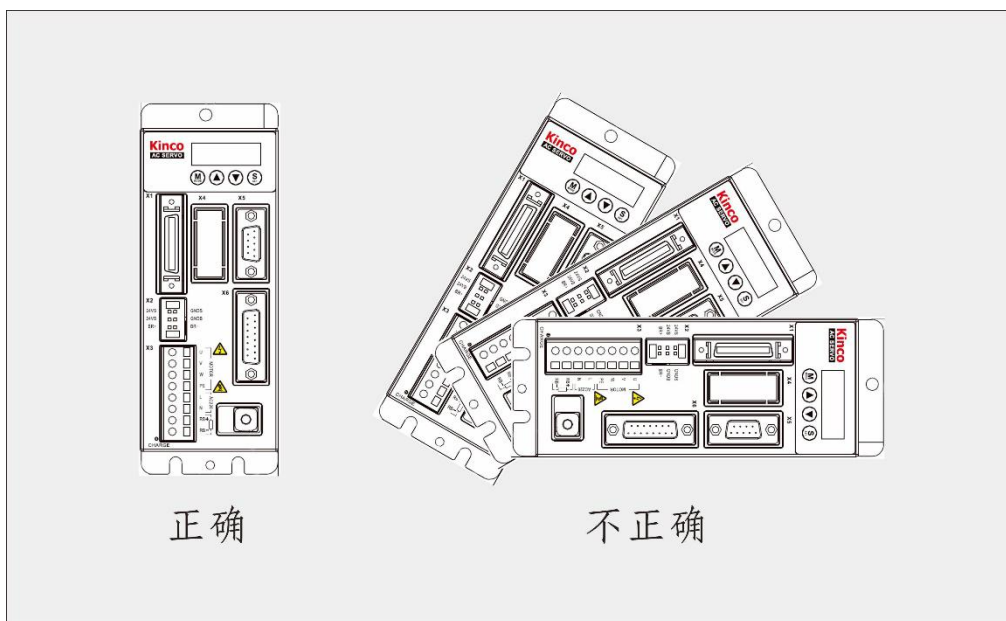


图 2-3 安装方向示意

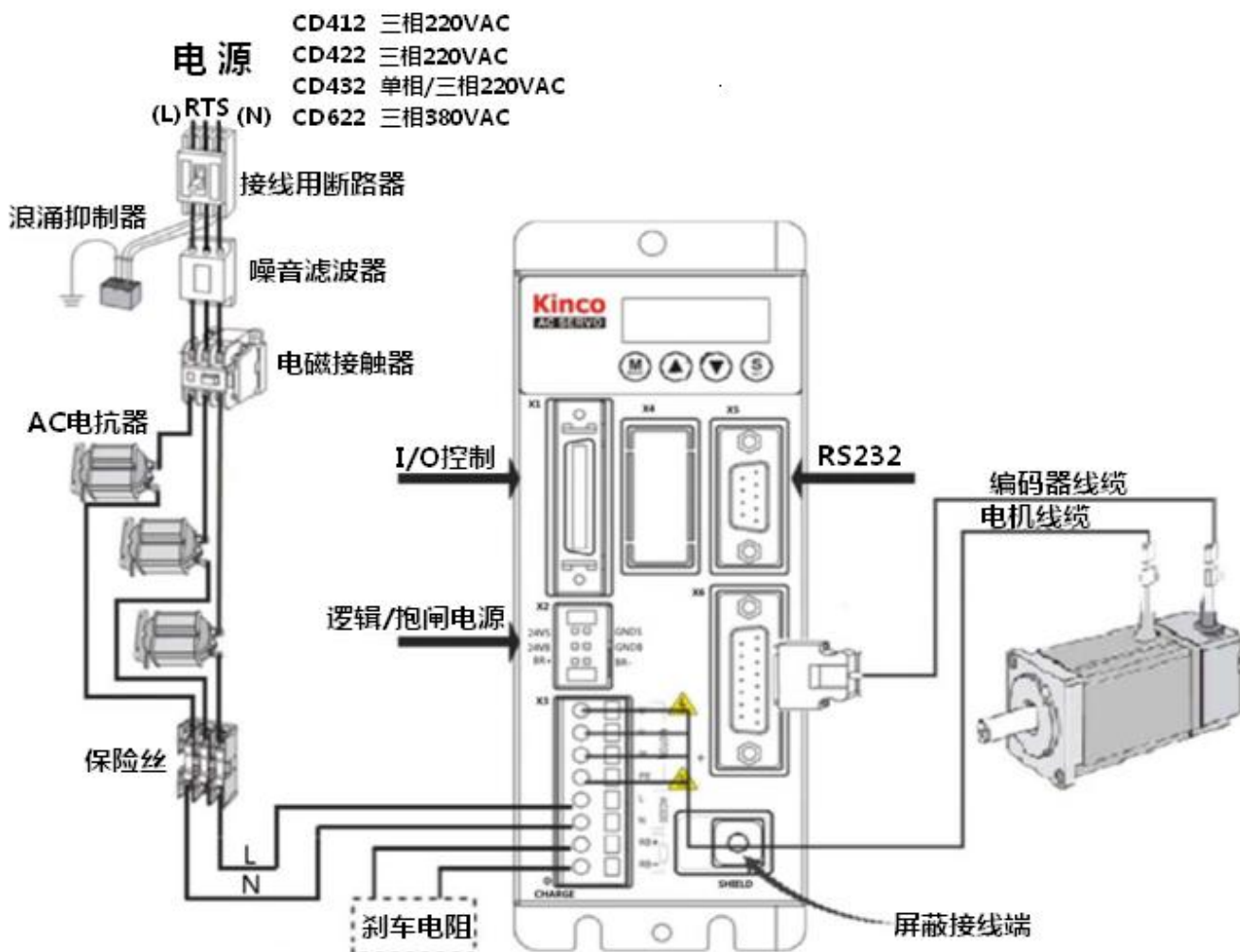
第三章 2S 驱动器接口及连线

3.1 接口介绍

表 3-1 CD412S/CD422S/432S/622S 驱动器接口介绍

接口	适用驱动器	符号	功能
X1	CD412S CD422S CD432S CD622S	COMI	数字输入信号公共端
		DIN1~DIN7	数字输入接口, 有效信号: 12.5V~24V; 无效信号: 小于 5V
		OUT1+	数字输出接口 1+
		OUT1-	数字输出接口 1-
		OUT2+	数字输出接口 2+
		OUT2-	数字输出接口 2-
		OUT3	数字输出接口 3
		OUT4	数字输出接口 4
		COMO	数字信号输出公共端
		GND	数字信号地
		ENCO-Z	电机编码器输出接口
		ENCO-/Z	
		ENCO-B	
		ENCO-/B	
		ENCO-A	
		ENCO-/A	
		AIN1	模拟信号输入接口 1; 输入阻抗: 200K
		GND A	模拟信号地
		AIN2	模拟信号输入接口 2; 输入阻抗: 200K
		GND A	模拟信号地
PUL+	脉冲或者正脉冲接口+	输入电压范围: 3V~24V	
PUL-	脉冲或者正脉冲接口-		
DIR+	方向或者负脉冲接口+		
DIR-	方向或者负脉冲接口-		
X2		24VS/GNDS	外部逻辑电源“18VDC~30VDC 1A”
		24VB/GNDB	抱闸电源输入“18VDC~30VDC 0.5A”(CD622S 2A)
		BR+/BR-	抱闸输出口: 最大输出电流 500mA, 主要用于控制抱闸电机
接口	适用驱动器	符号	功能
X3	CD412S CD422S	U/V/W/PE	电机动力电缆接口
		L/N	主电源接口(单相 AC220V)
		RB+/RB-	制动电阻接口
X5	CD412S/CD422S	RS232	RS232 通讯接口, 与 PC 上位机或控制器通讯
X6	CD432S/CD622S	ENCODER IN	电机编码器输入接口
X7	CD432S CD622S	R/S/T	主电源接口(CD432S: 单相或三相 AC220V, CD622S: 三相 AC380V)
		RB+/RB-	制动电阻接口
		DC+/DC-	直流母线接口

3.2 外部接线图



备注：驱动器的动力接口部分，具体请参照图3-4

图 3-1 CD2S 驱动器外部接线图

3.3 接口图和接线图 X1

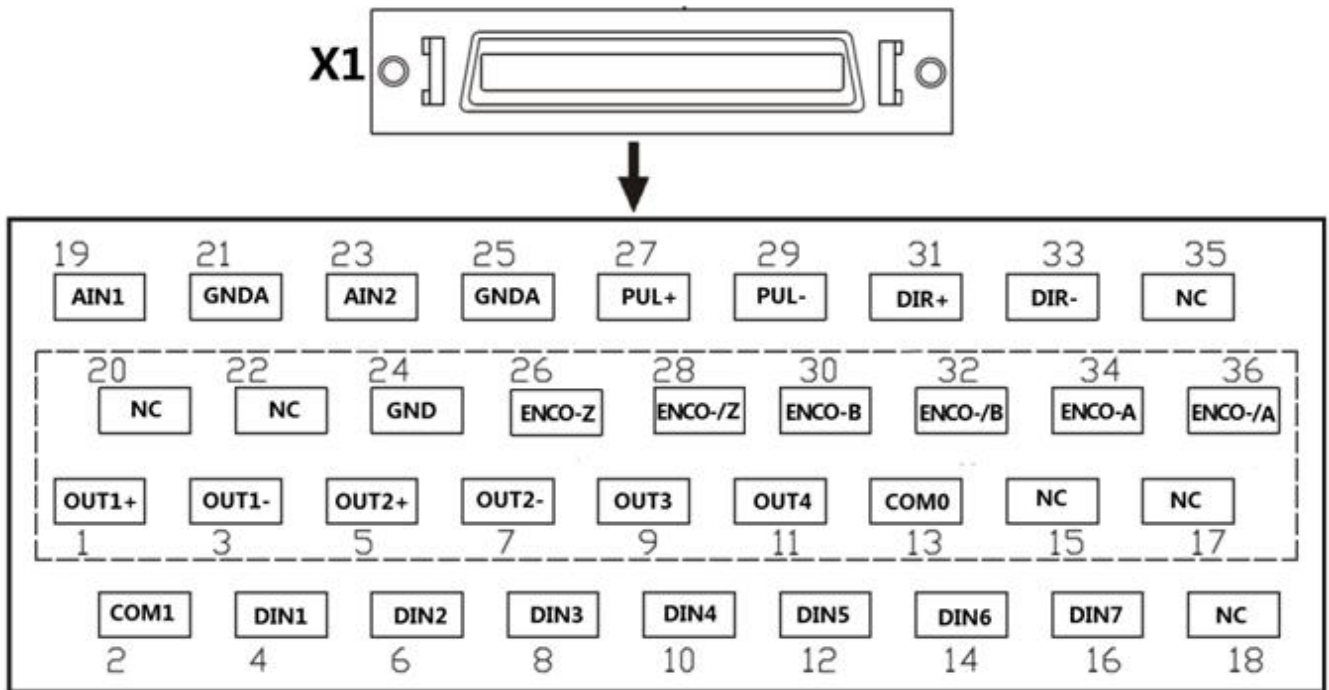


图 3.2 X1 接口示意图

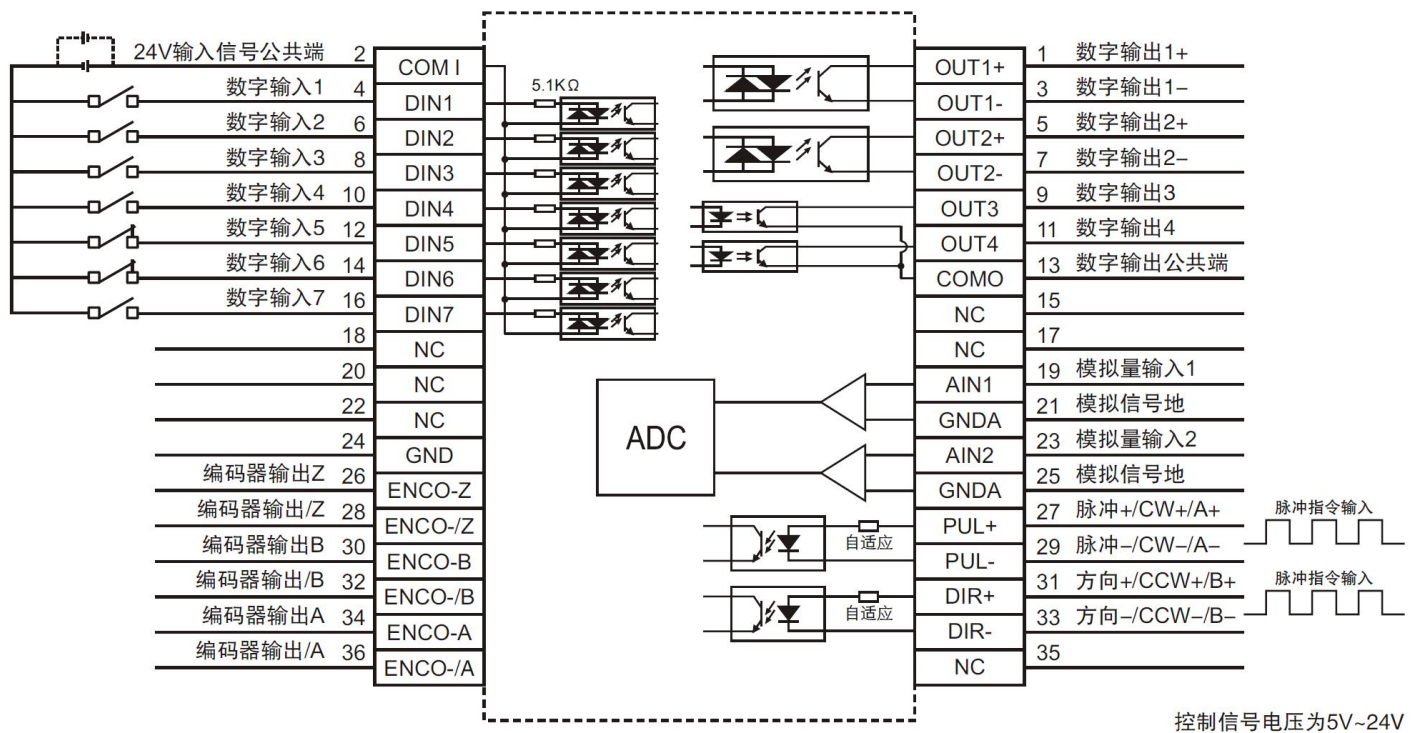


图 3-3 X1 接口接线图

3.4 动力接口图 X3 (CD432S/CD622S 为 X3 和 X7)

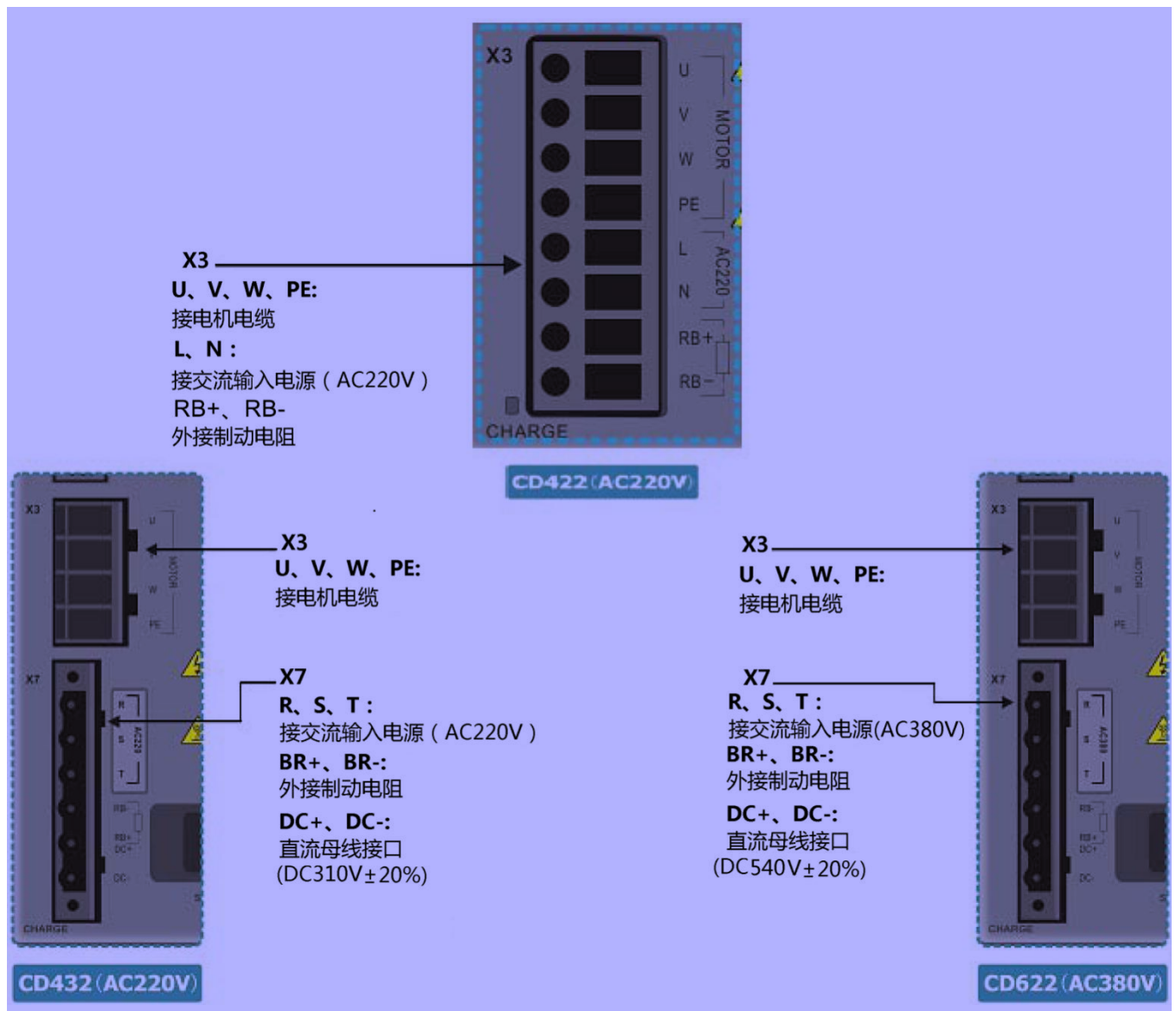
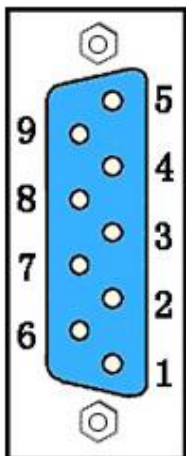


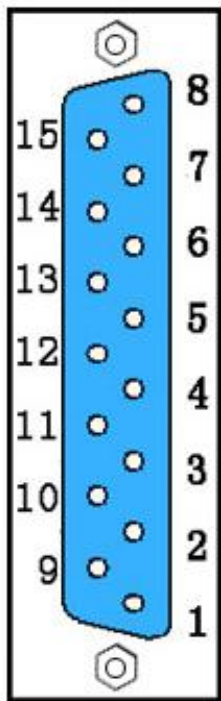
图 3-4 CD2S 驱动器动力接口

3.5 RS232 通讯接口 X5



接口	针脚号	信号	描述	功能
X5 (9 针母头)	1	NC	空	RS232 通讯接口
	2	TX	驱动器数据发送端	
	3	RX	驱动器数据接收端	
	4	NC	空	
	5	GND	信号地	
	6	NC	空	
	7	NC	空	
	8	NC	空	
	9	NC	空	

3.6 电机编码器输入接口 X6



接口	引脚号	信号	描述	功能
X6 (15 针母头)	1	+5V	5V 电压输出	电机编码器输入接口
	9	GND	GND	
	8	PTC_IN	空	
	2	A	电机编码器 A 相信号输入	
	10	/A		
	3	B	电机编码器 B 相信号输入	
	11	/B		
	4	Z	电机编码器 Z 相信号输入	
	12	/Z		
	5	U	电机编码器 U 相信号输入	
	13	/U		
	6	V	电机编码器 V 相信号输入	
	14	/V		
	7	W	电机编码器 W 相信号输入	
	15	/W		

第四章 数字操作面板

4.1 数字操作面板介绍

数字操作面板可用于伺服驱动器内部各种用户参数的设定、各种指令执行及各种参数显示等功能。数字操作面板各个显示部分及功能见表 4-1。

表 4-1 数字操作面板显示及功能

数字/点/键	功能
	
①	用于指示数据的正负。“亮”代表负数，“灭”代表正数。
②	设置参数的时候用于区分当前所在对象组和本对象组内地址数据； 在实时显示内部 32 位数据的时候，用于指示当前数据为 32 位数据的高 16 位； 在显示错误历史纪录的时候（F007），用于指示最早的错误。
③	在实时显示及调节参数时指示数据显示格式，“亮”代表十六进制，“灭”代表十进制； 在显示错误历史纪录的时候（F007），用于指示最新的错误。
④	亮代表当前显示数据为内部数据；闪烁代表驱动器功率部分处于工作状态。
MODE	用于切换基本菜单； 在参数调节中，短按用于移动要调节的位，长按退出到上一级状态。
▲	按下▲键可增加设定值，长按可快速增加数值。
▼	按下▼键可减小设定值，长按可快速减小数值。
SET	用于进入选择的菜单； 进入此参数设定状态； 当参数设定完后确认输入参数； 在实时显示内部 32 数据时，长按可以切换高低十六位。
P.L	正限位信号激活。
n.L	负限位信号激活。
Pn.L	正负限位信号激活。
整体闪烁	驱动器有错误发生，处于报警状态。

参数调节显示模式为十进制时：

“个位”闪烁：按▲键，当前数值加 1，按▼键，当前数值减 1；

“十位”闪烁：按▲键，当前数值加 10，按▼键，当前数值减 10；

“百位”闪烁：按▲键，当前数值加 100，按▼键，当前数值减 100；

“千位”闪烁：按▲键，当前数值加 1000，按▼键，当前数值减 1000。

参数调节显示模式为十六进制时：

“个位”闪烁：按▲键，当前数值加 1，按▼键，当前数值减 1；

“十位”闪烁：按▲键，当前数值加 0X10，按▼键，当前数值减 0X10；

“百位”闪烁：按▲键，当前数值加 0X100，按▼键，当前数值减 0X100；

“千位”闪烁：按▲键，当前数值加 0X1000，按▼键，当前数值减 0X1000。

十进制的参数在调节时，数据大于 9999 或者小于-9999 时候，显示模式自动切换为 16 进制进行显示，此时从左到右第 3 个小数点点亮。

4.2 数字操作面板操作方法

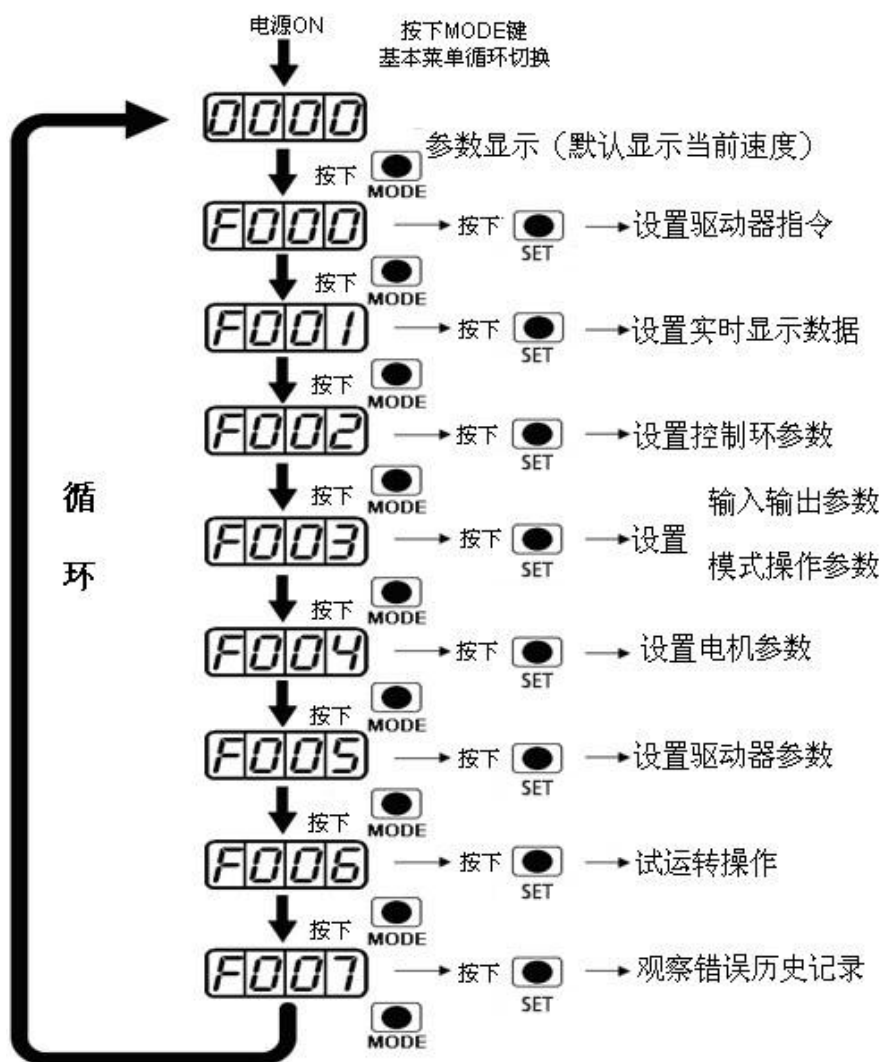


图 4-1 数字操作面板操作示意图

注意：如果控制面板进入了非实时显示的界面，并且没有按键操作，则 20 秒钟后将自动跳回实时显示界面，用

于防止误操作。

例子 4-1：利用进制切换，设置电子齿轮比分母为 10000

- 1.按 MODE 进入主菜单中，选择 F003；
- 2.按 SET，进入地址选择界面；
- 3.按 ▲键，调整显示数据，使显示数据为 d3.35；
- 4.按 SET 键，显示 d3.35 当前值。再次按 SET 键，修改 d3.35 数值，此时右边第一位数字在闪烁。短按 MODE 键三次左移到左边第一位，按▲键，数值增加到 9000（此时数据为十进制，默认值为 1000）；
- 5.再次按▲键，功能码会改变为“271.0”，从左到右第三个小数点会点亮，此时为 16 进制显示。按 SET 键确认当前值，右边第一位小数点亮，此时电子齿轮分母成功修改为 10000。

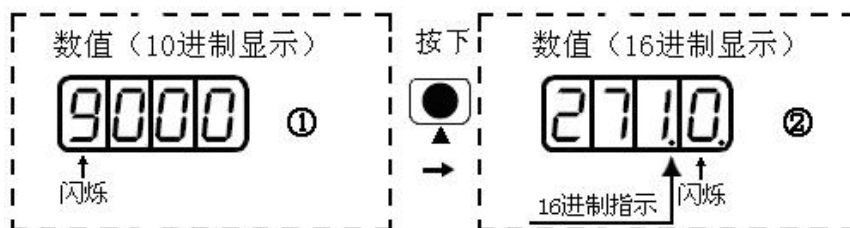


图 4-2 进制切换示意图

例子 4-2：利用位单独调节，设置速度为 1000RPM 和-1000RPM

- 1.按 MODE 进入主菜单中 F000；
- 2.按 SET，进入地址选择界面；
- 3.按▲键调整显示数据，使显示数据为 d0.02；
- 4.按 SET 键，显示 d0.02 当前值。再次按 SET 键，修改 d0.02 数值，此时右边第一位数字在闪烁；
- 5.短按 MODE 键三次，移动到左边第一位。按▲键，将其调为 1，按 SET 键确认当前值，右边第一位小数点亮，此时速度为 1000RPM；
- 6.按▼键，将其调为-1，此时左边第一位小数点亮，代表当前数据为负数。按 SET 键确认当前值，右边第一位小数点亮，此时速度为-1000RPM。

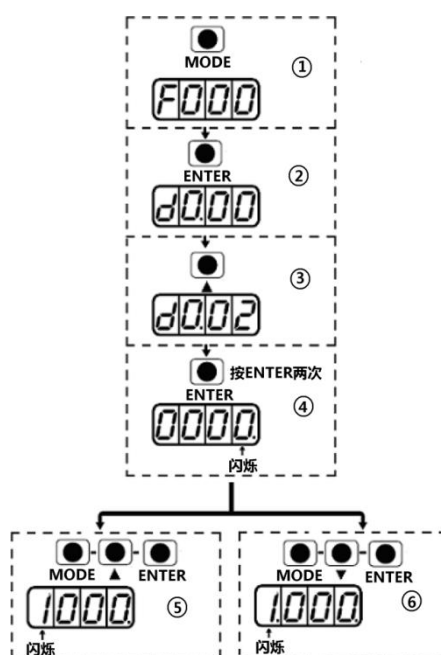


图 4-3 位单独调节示意图

第五章 驱动器操作指南与参数介绍

5.1 伺服驱动器选配电机使用指南（旧初始化流程，建议按照 5.3 操作）

驱动器可以选配多个型号的电机，我司出厂未为驱动器配置电机型号，需要用户根据购买的电机型号自行配置。电机所对应的编码请参照下表：驱动器与电机配置表。

上位机	数码管	电机型号	适配驱动器					
			CD412S FD412S	CD422S FD422S	带风扇 CD422S-AF FD422S-AF (CF、LF)	CD432S FD432S	CD612S FD612S	CD622S FD622S
K@	404. b	未设置电机型号	数码管闪烁显示 FFF. F					
W0	305.7	SMC60S-0020-30E■K-3LKH		✓				
W1	315.7	SMC60S-0040-30E■K-3LKH		✓				
W2	325.7	SMC80S-0075-30E■K-3LKH		✓				
WB	425.7	SMC130D-0100-20E■K-4LKP			✓			
WC	435.7	SMC130D-0150-20E■K-4HKP					✓	
WD	445.7	SMC130D-0200-20E■K-4HKP					✓	
WO	4F5.7	SMC130D-0150-20E■K-4LKP				✓		
WP	505.7	SMC130D-0200-20E■K-4LKP				✓		
WQ	515.7	SMC130D-0300-30E■K-4HKP						✓
WR	525.7	SMC130D-0300-20E■K-4HKP						✓
Y0	305.9	SMS60S-0020-30J■K-3LKU		✓				
Y1	315.9	SMS60S-0040-30J■K-3LKU		✓				
Y2	325.9	SMS80S-0075-30J■K-3LKU		✓				
Z0	305. A	SMS60S-0020-30K■K-3LKU		✓				
Z1	315. A	SMS60S-0040-30K■K-3LKU		✓				
Z2	325. A	SMS80S-0075-30K■K-3LKU		✓				
KZ	5A4. b	SMH40S-0005-30A■K-4LKH	✓					
KY	594. b	SMH40S-0010-30A■K-4LKH	✓					
K0	304. b	SMH60S-0020-30A■K-3LK□		✓				
K1	314. b	SMH60S-0040-30A■K-3LK□		✓				
K2	324. b	SMH80S-0075-30A■K-3LK□		✓				
K3	334. b	SMH80S-0100-30A■K-3LK□				✓		
K4	344. b	SMH110D-0105-20A■K-4LK□				✓		

K5	354. b	SMH110D-0125-30A■K-4LK□				✓		
K6	364. b	SMH110D-0126-20A■K-4LK□				✓		
K7	374. b	SMH110D-0126-30A■K-4HK□						✓
K8	384. b	SMH110D-0157-30A■K-4HK□						✓
K9	394. b	SMH110D-0188-30A■K-4HK□						✓
KB	424. b	SMH130D-0105-20A■K-4HK□				✓		✓
KC	434. b	SMH130D-0157-20A■K-4HK□				✓		✓
KD	444. b	SMH130D-0210-20A■K-4HK□						✓
KE	454. b	SMH150D-0230-20A■K-4HK□						✓
F4	344. 6	85S-0025-05AAK-FLFN-02		✓				
F6	364. 6	85S-0035-05AAK-FLFN-02		✓				
F8	384. 6	85S-0045-05AAK-FLFN-02		✓				

Kinco 出厂的伺服驱动器，没有配置电机

1. 用户有数据文件（不需要配置电机）

可以通过软件直接下载数据文件到驱动器，驱动器和电机就能正常运行。进入软件界面，由菜单栏—扩展功能—写驱动器配置，直接把用户调试好的驱动器数据 name .cdi 文件，下载到驱动器。

注：必须从网站 www.kinco.cn 下载最新软件。

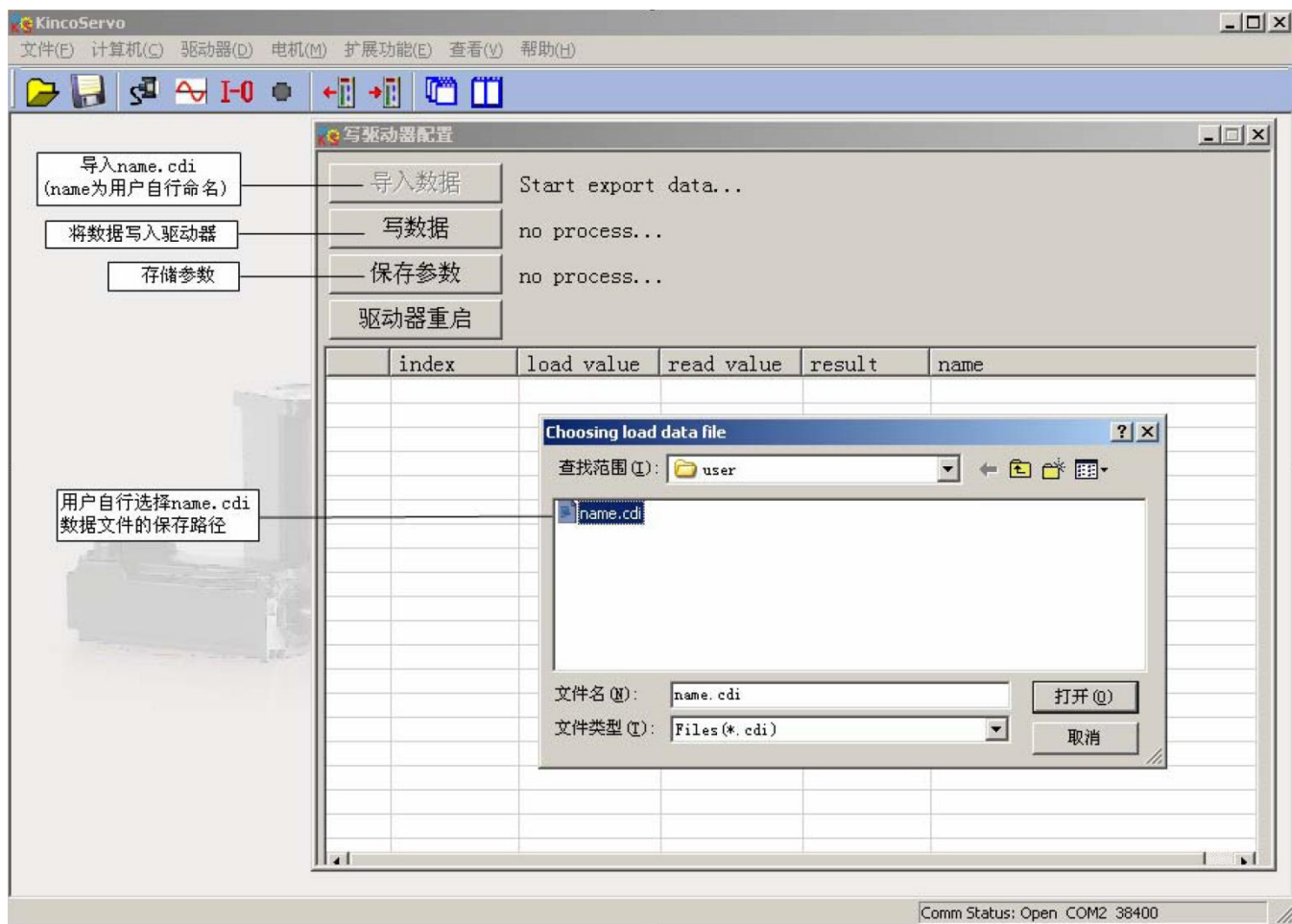


图 5-1 工程数据下载页面介绍

2. 用户没有数据文件（需要配置电机）

用户首先需要根据购买电机型号，参考驱动器与电机配置表，自行正确配置电机，然后再根据应用要求调整伺服参数。若电机型号配置不正确，驱动器与电机可能无法正常工作。配置电机可以用按键和上位机软件两种操作方式。

(1) 配置电机（按键操作）

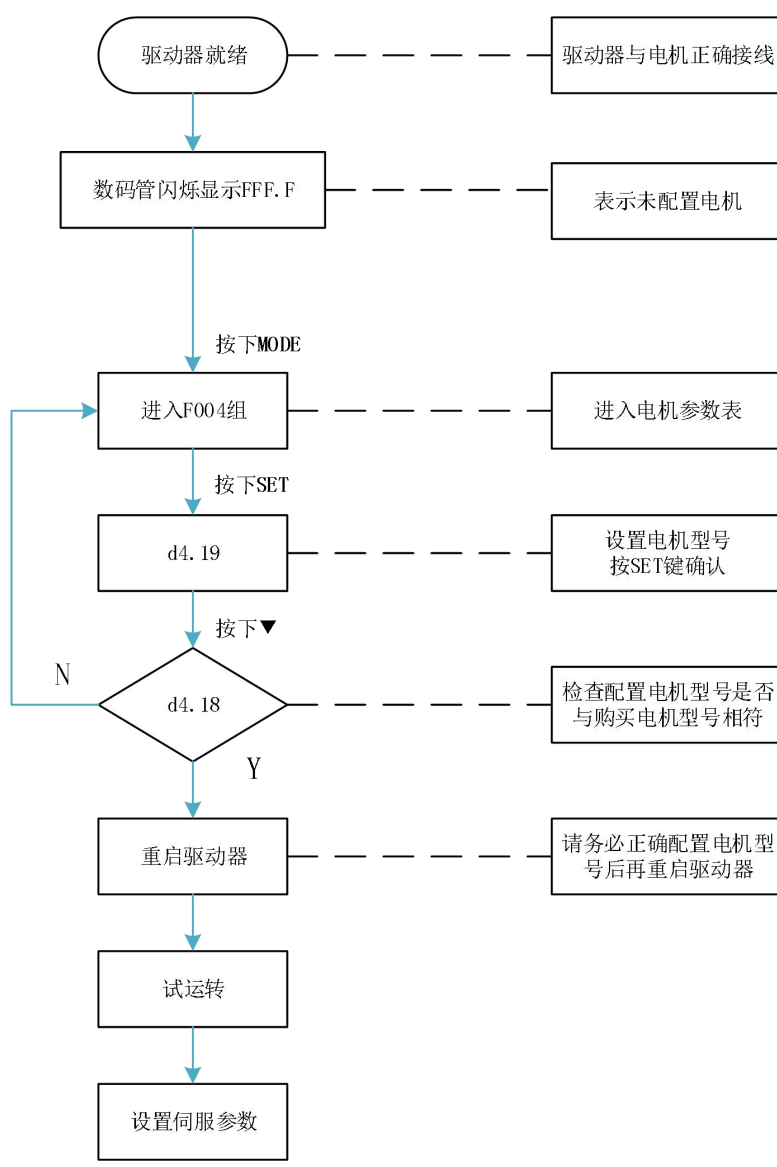


图 5-2 按键操作电机配置流程图

请用户务必正确配置电机型号后再重启驱动器。驱动器重启后，若用户要重新配置电机型号，需要依次设置 d4.19 为 303.0（按 SET 键确认）和 d4.00 为 1（保存电机参数），驱动器重启之后再按照上面操作流程重新配置电机型号和设置伺服参数。

(2) 配置电机（上位机软件操作）

通讯连接良好，进入软件界面，由菜单栏—驱动器—控制面板—F004，用户通过 F004 组对话框 d4.19 配置电机型号（设置 d4.19 请参考驱动器与电机配置表），设置完毕按回车键确认，驱动器重启。

请用户务必正确配置电机型号后再重启驱动器。驱动器重启后，若要重新配置电机型号，需要依次设置 d4.19 为 00（按回车键确认），再进入参数初始化/保存页面，点击存储电机参数。驱动器重启之后再通过 d4.19 重新配置电机型号和设置伺服参数。

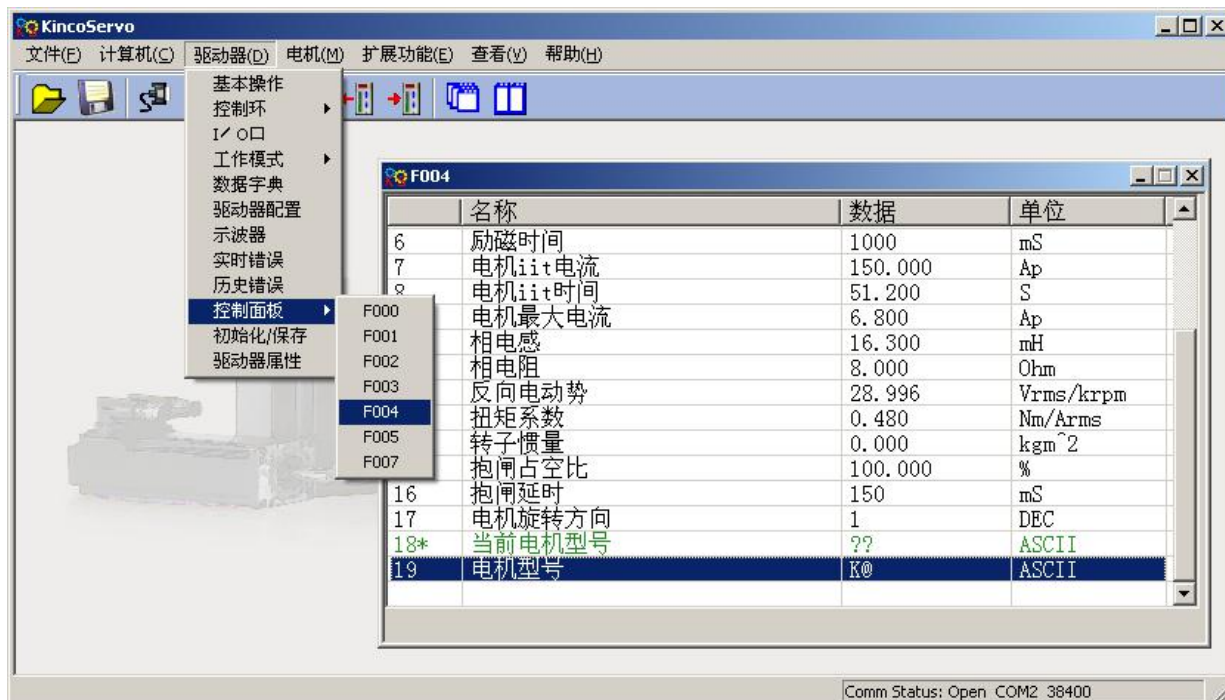


图 5-3 软件操作电机配置图

5.2 试运转操作

5.2.1 试运转操作目的

检测驱动器工作是否正常，电机运行是否平稳。

5.2.2 试运转操作注意事项

1. 请确保电机在无负载下运行。如果电机法兰固定在机械上，请确保电机轴与机械连接断开；
2. 请确保电机电缆线、电机编码器线、电源线路（动力线路、控制电源线路）接线正确，具体接线方法请参考第 3 章；
3. 试运转操作，长按“▲”或“▼”电机在运行时，外部控制器脉冲信号、数字输入信号以及模拟量信号将暂时失效，因此试运转操作的时候一定要确保安全；
4. 试运转操作时自动调用立即速度模式，即“-3”模式；
5. 进入 F006 组后，如果按键持续 20S 处于无操作状态，系统会自动跳出。一旦跳出 F006 组，再次进入需要重新激活试运转操作；
6. 如果电机线缆或者编码器线缆连接出错，电机实际转速可能为能够达到的最大转速，或者不转，实际电流值为最大值。所以出现异常情况需要及时松开按键，然后检查线缆连接情况并再次测试；
7. 如果按键有问题，则不能进行试运行。

5.2.3 试运转操作步骤

1. 按 MODE 键，进入 F004 组，选择对象地址“d4.18”，检查电机型号；
2. 按 MODE 键，进入 F000 组，选择对象地址“d0.02”，设定目标速度即“SpeedDemand_RPM”；
3. 按 MODE 键，进入 F006 组，进行按键测试，默认值为 d6.40，先使用“▼”调节数据到 d6.31，再按“▼”数据会自动变为 d6.15，再使用“▲”调节数据到 d6.25；
4. 第三步完成后，按 SET 键，试运转操作激活，此时功能码为“abc.d”，电机处于松轴状态。当长按“▲”或“▼”时电机自动使能，分别按照“+目标速度”或“-目标速度”来运行。试运转期间，数码管将实时显示电机速度。

5.2.4 试运转操作框图

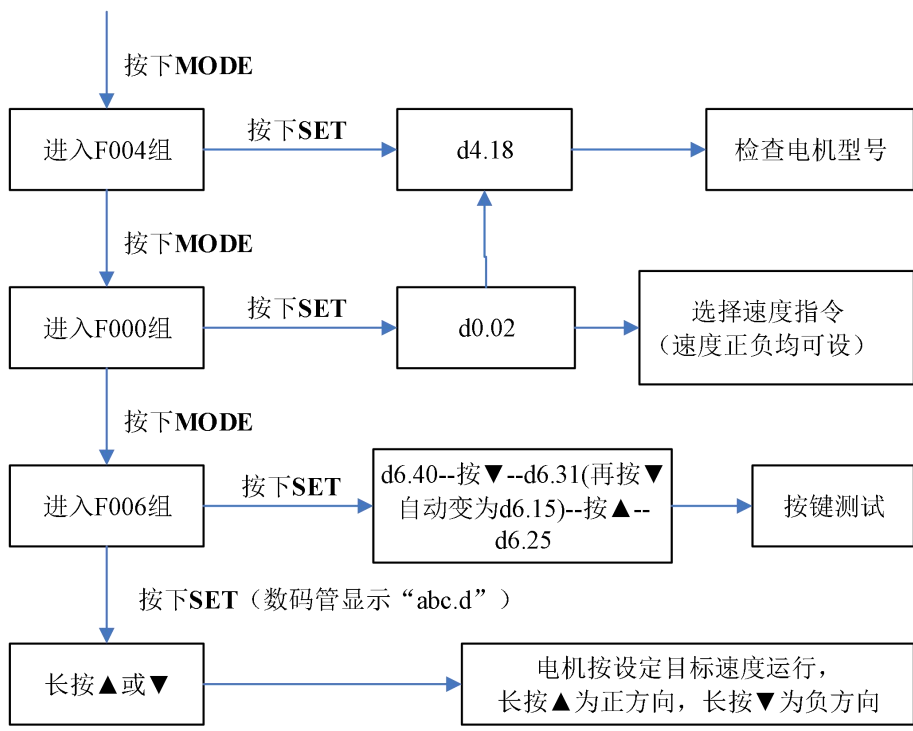


图 5-4 试运转操作框图

5.3 EASY USE 使用说明（用于设置重要参数与自整定）

Easy Use 旨在为用户快速设定控制环参数，免去伺服调试的繁琐步骤，调整后的性能可以满足大部分应用场合；并另外开辟独立区域，方便用户设置常用的重要参数。

Easy Use 操作步骤

- 1、EASY 流程包含常用参数，请逐一确认，最后通过 EA00 保存。
 - 1.1、如果电机型号（EA01）没有改变，往 EA00 写入“1”，保存前面步骤设置的参数。
 - 1.2、如果电机型号（EA01）发生改变，往 EA00 写入“2”，保存前面步骤设置的参数并自动重启驱动器。
 - 1.3、EASY 流程执行完后，请运行机器，如果性能理想，则不需要执行 TunE 流程。否则，再执行 TunE 流程。
- 2、TunE 流程为惯量测定流程，输入的数据可以立即生效，但需要通过 Tn00 保存。
 - 2.1、通过 Tn03 进行惯量测定后，驱动器将根据整定结果更改刚性（Tn01）。
 - 2.2、请运行机器，如果性能不理想，再通过 Tn01 逐级修改刚性等级，请注意一边调整，一边观察机器性能。

注意

1. 惯量测定有可能导致机器振动，请立刻关闭电源或驱动器。
2. 执行完 EASY 流程后，强烈建议执行 TunE 流程进行惯量测定，并调整刚性等级。
3. EASY 和 TunE 菜单的设计初衷是使用按键操作解决问题。如果用户使用上位机软件初始化参数或更改电机型号，出于安全考虑，EASY 和 TunE 菜单将只显示 EA00，EA01，Tn00 这三个对象。用户必须通过 EA01 重新确认电机型号后，驱动器才会恢复默认值并完整显示 EASY 和 TunE 菜单。

导致自整定失败的原因

1. 接线错误；
2. 电机型号设置错误；
3. 机械刚性极低；
4. 存在机械间歇；
5. 加减速小于粘性摩擦转矩。

表一 驱动器与电机配置表

上位机	数码管	电机型号	适配驱动器					
			CD412S	CD422S	带风扇	CD432S	CD612S	CD622S
			FD412S	FD422S	CD422S-AF	FD432S	FD612S	FD622S
K@	404. b	未设置电机型号	数码管闪烁显示 FFF. F					
W0	305.7	SMC60S-0020-30E■K-3LKH		✓				
W1	315.7	SMC60S-0040-30E■K-3LKH		✓				
W2	325.7	SMC80S-0075-30E■K-3LKH		✓				
WB	425.7	SMC130D-0100-20E■K-4LKP			✓			
WC	435.7	SMC130D-0150-20E■K-4HKP					✓	
WD	445.7	SMC130D-0200-20E■K-4HKP					✓	
WO	4F5.7	SMC130D-0150-20E■K-4LKP				✓		
WP	505.7	SMC130D-0200-20E■K-4LKP				✓		
WQ	515.7	SMC130D-0300-30E■K-4HKP						✓
WR	525.7	SMC130D-0300-20E■K-4HKP						✓
Y0	305.9	SMS60S-0020-30J■K-3LKU		✓				
Y1	315.9	SMS60S-0040-30J■K-3LKU		✓				
Y2	325.9	SMS80S-0075-30J■K-3LKU		✓				
Z0	305. A	SMS60S-0020-30K■K-3LKU		✓				
Z1	315. A	SMS60S-0040-30K■K-3LKU		✓				
Z2	325. A	SMS80S-0075-30K■K-3LKU		✓				
KZ	5A4. b	SMH40S-0005-30A■K-4LKH	✓					
KY	594. b	SMH40S-0010-30A■K-4LKH	✓					
K0	304. b	SMH60S-0020-30A■K-3LK□		✓				
K1	314. b	SMH60S-0040-30A■K-3LK□		✓				
K2	324. b	SMH80S-0075-30A■K-3LK□		✓				
K3	334. b	SMH80S-0100-30A■K-3LK□				✓		
K4	344. b	SMH110D-0105-20A■K-4LK□				✓		
K5	354. b	SMH110D-0125-30A■K-4LK□				✓		
K6	364. b	SMH110D-0126-20A■K-4LK□				✓		
K7	374. b	SMH110D-0126-30A■K-4HK□						✓
K8	384. b	SMH110D-0157-30A■K-4HK□						✓
K9	394. b	SMH110D-0188-30A■K-4HK□						✓
KB	424. b	SMH130D-0105-20A■K-4HK□				✓		✓
KC	434. b	SMH130D-0157-20A■K-4HK□				✓		✓
KD	444. b	SMH130D-0210-20A■K-4HK□						✓
KE	454. b	SMH150D-0230-20A■K-4HK□						✓
F4	344. 6	85S-0025-05AAK-FLFN-02		✓				
F6	364. 6	85S-0035-05AAK-FLFN-02		✓				
F8	384. 6	85S-0045-05AAK-FLFN-02		✓				

表二 EASY 参数说明

数码管编码	名称	描述	默认值
EA01	电机型号	参考表一，更改后需要保存并重启驱动器。	404b
EA02	指令类型	<p>通过修改右边第一位数码管改变指令类型， 请注意，改变指令类型的同时会更改工作模式和 IO 口的定义。</p> <p>0: 双脉冲模式 CW/CCW， 1: 脉冲方向模式 P/D 2: A/B 相控制模式 3: RS422 输入双脉冲模式 CW/CCW 4: RS422 输入脉冲方向模式 P/D 5: RS422 输入 A/B 控制模式 6: 通道 1 模拟速度模式 7: 通道 2 模拟速度模式 8: 上位机通讯控制模式</p> <p>注：对 FD2S、CD2S 系列驱动器的指令类型设置 3, 4, 5 不做任何响应。因为指令类型 3, 4, 5 只适合 JD 系列驱动器。</p> <p>指令类型 0-5，对应工作模式-4。 指令类型 6-7，对应工作模式为-3。 指令类型 8 对应工作模式 0，并且屏蔽 DIN1, DIN2, DIN3。</p>	1
EA03	电子齿轮比分子	当 EA02 写入 0-5 时有效。	1000
EA04	电子齿轮比分母	默认十进制显示, 超过 10000 的数值以十六进制显示。 (关于十进制和十六进制的显示方法见表三)。	1000
EA05	模拟速度因数	<p>当 EA02 写入 6-7 时有效。</p> <p>模拟输入电压和电机转速的关系，单位是 rpm/V。</p> <p>注：在高分辨率情况下模拟速度因素设置太高有可能无效。</p>	300
EA06	报警输出极性 限位开关 应用场合 负载类型	<p>数码管从左到右分别代表：</p> <p>OUT2 的报警输出极性。0 表示输出常闭，1 表示输出常开。</p> <p>限位开关。0 代表默认限位开关设置 (DIN5 和 DIN6)，1 代表屏蔽所有限位开关。</p> <p>应用场合，影响控制环参数。0 代表点到点模式，1 代表 CNC 模式，2 代表主从跟随模式。</p> <p>负载类型，影响控制环参数。0 代表没有选择，1 代表皮带，2 代表滚珠丝杠。</p>	1001
EA00	保存参数	<p>写入“1”保存所有参数。</p> <p>写入“2”保存所有参数并重启驱动器（更改电机型号后必须重启驱动器）。</p> <p>写入“3”只重启驱动器。</p> <p>写入“10”初始化参数。</p> <p>保存参数后，驱动器根据负载类型与应用场合设置控制环参数。</p>	-

数码管编码	名称	描述	默认值
Tn01	刚性等级	0-31 级，决定驱动器速度环带宽与位置环带宽。数值越大，刚性越高。 如果此参数突然设得很大，系统增益会发生显著变化，导致机器有较大冲击。 注：出于安全考虑，在编辑状态修改刚性时，不需要按 SET 确认，数据也会立即生效，但只能逐级调整。	皮带：10 丝杠：13
Tn02	惯量比	负载惯量与电机惯量的比值 (*0.1)。驱动器通过惯量比自动计算 K_Load，进而影响速度比例增益，公式： $K_{vp}=VC_LOOP_BW*K_Load/4096$ ，其中 VC_LOOP_BW 为位置环带宽 注：出于安全考虑，在编辑状态修改惯量比时，不需要按 SET 确认，数据也会立即生效，但只能逐级调整。	皮带：5 丝杠：3
Tn03	惯量测量	写入“1”使能电机并进行惯量比测量，此时电机可能会轻微抖动，测量成功后将根据惯量比写入刚性等级 4-13，且 TN03 显示 1。 测定过程包含以下动作： 1、屏蔽所有外部信号的控制 2、工作模式切换为 10 3、使能驱动器 4、对象 0x2FF00C 设为 11 5、电机轴抖动并获取结果 6、还原所有外部信号的控制 若测量失败，Tn01 将置-1，-2，-3 或-4，刚性为 10，惯量比为 30 (*0.1)	-
Tn04	整定距离	自整定时电机移动的距离(*0.01)，最大值为 0.4 圈	22
Tn00	保存参数	写入“1”保存所有参数。 写入“2”保存所有参数并重启驱动器（更改电机型号后必须重启驱动器）。 写入“3”只重启驱动器。 写入“10”初始化参数。	-
注：EASY 和 TunE 菜单的设计初衷是使用按键操作解决问题。如果用户使用上位机软件初始化参数或更改电机型号，出于安全考虑，EASY 和 TunE 菜单将只显示 EA00，EA01，Tn00 这三个对象。用户必须通过 EA01 重新确认电机型号后，驱动器才会恢复默认值并完整显示 EASY 和 TunE 菜单。			

表三 刚性等级表

刚性等级	位置环比例增益 0[0.01Hz]	速度环比例增益 0[0.1Hz]	输出截止频率 [Hz]	刚性等级	位置环比例增益 0[0.01Hz]	速度环比例增益 0[0.1Hz]	输出截止频率 [Hz]
0	70	25	18	16	1945	700	464
1	98	35	24	17	2223	800	568
2	139	50	35	18	2500	900	568
3	195	70	49	19	2778	1000	733
4	264	95	66	20	3334	1200	733
5	334	120	83	21	3889	1400	1032
6	389	140	100	22	4723	1700	1032
7	473	170	118	23	5556	2000	1765
8	556	200	146	24	6389	2300	1765
9	639	230	164	25	7500	2700	1765
10	750	270	189	26	8612	3100	1765
11	889	320	222	27	9445	3400	∞
12	1056	380	268	28	10278	3700	∞
13	1250	450	340	29	11112	4000	∞
14	1500	540	360	30	12500	4500	∞
15	1667	600	392	31	13889	5000	∞

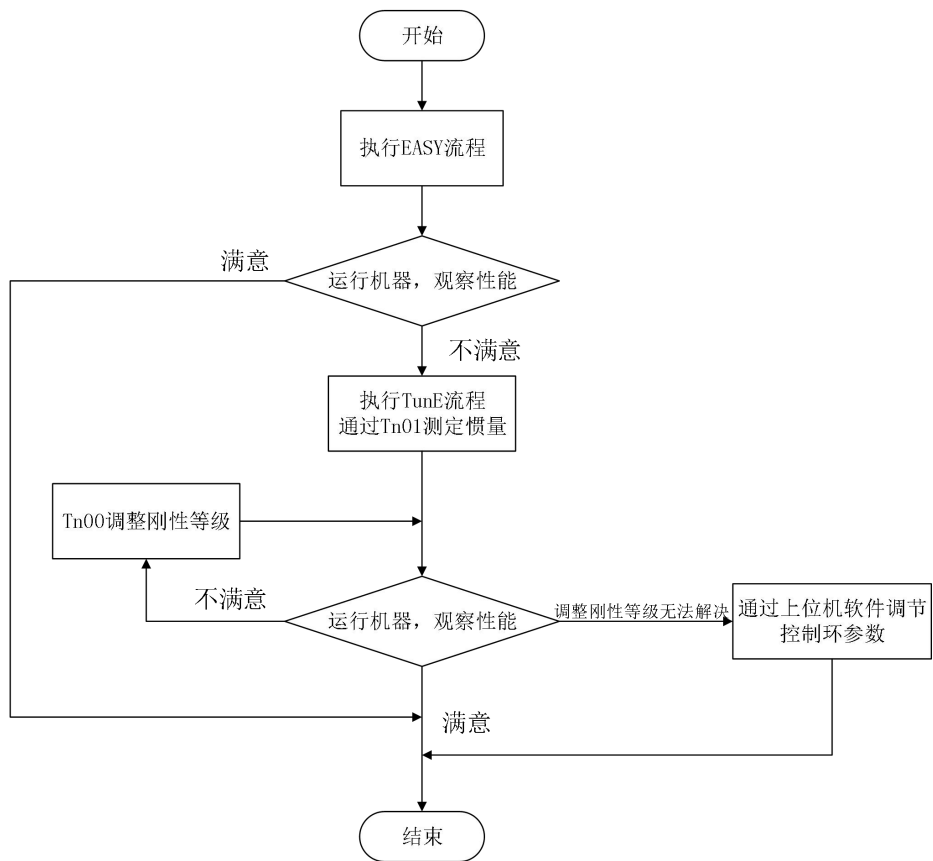
注：当修改刚性或惯量比令 K_{vp} 大于 4000，再提升刚性对性能调节已没有作用，再提高惯量比则会降低带宽。

低于 80000PPR 分辨率的编码器，刚性等级最大设置为 22.

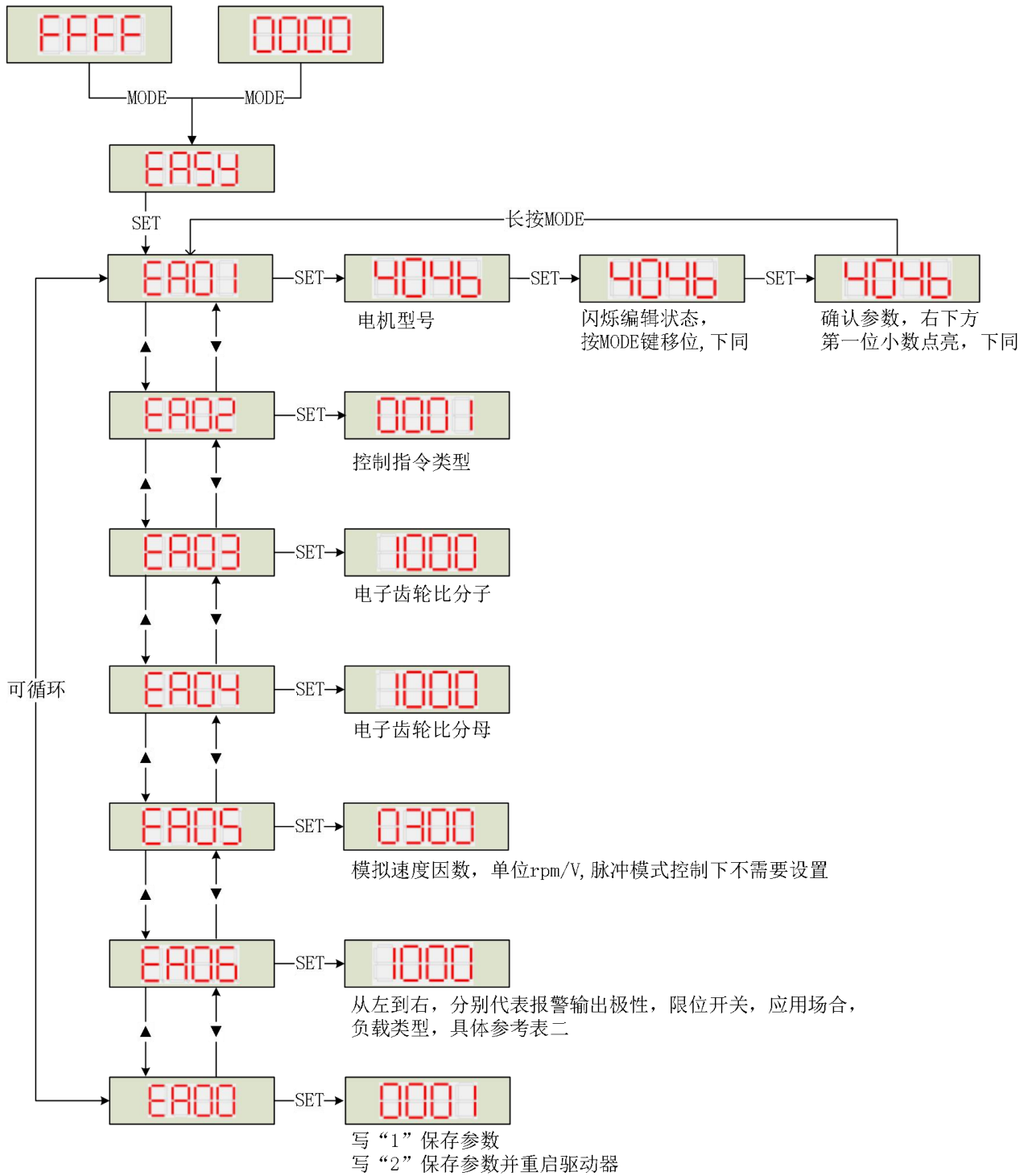
表四 按键操作说明

数字/点/键	功能
MODE	用于切换基本菜单 在参数调节中，短按用于移动要调节的位，长按退出到上一级状态
▲	按下▲键可增加设定值，长按可快速增加数值
▼	按下▼键可减小设定值，长按可快速减小数值
③	“亮”代表十六进制，“灭”代表十进制
SET	用于进入选择的菜单 进入此参数设定状态 当参数设定完后确认输入参数
FFF.F 闪烁	表示未成功配置电机，请保证更改电机型号后保存参数并重启驱动器。

操作流程图

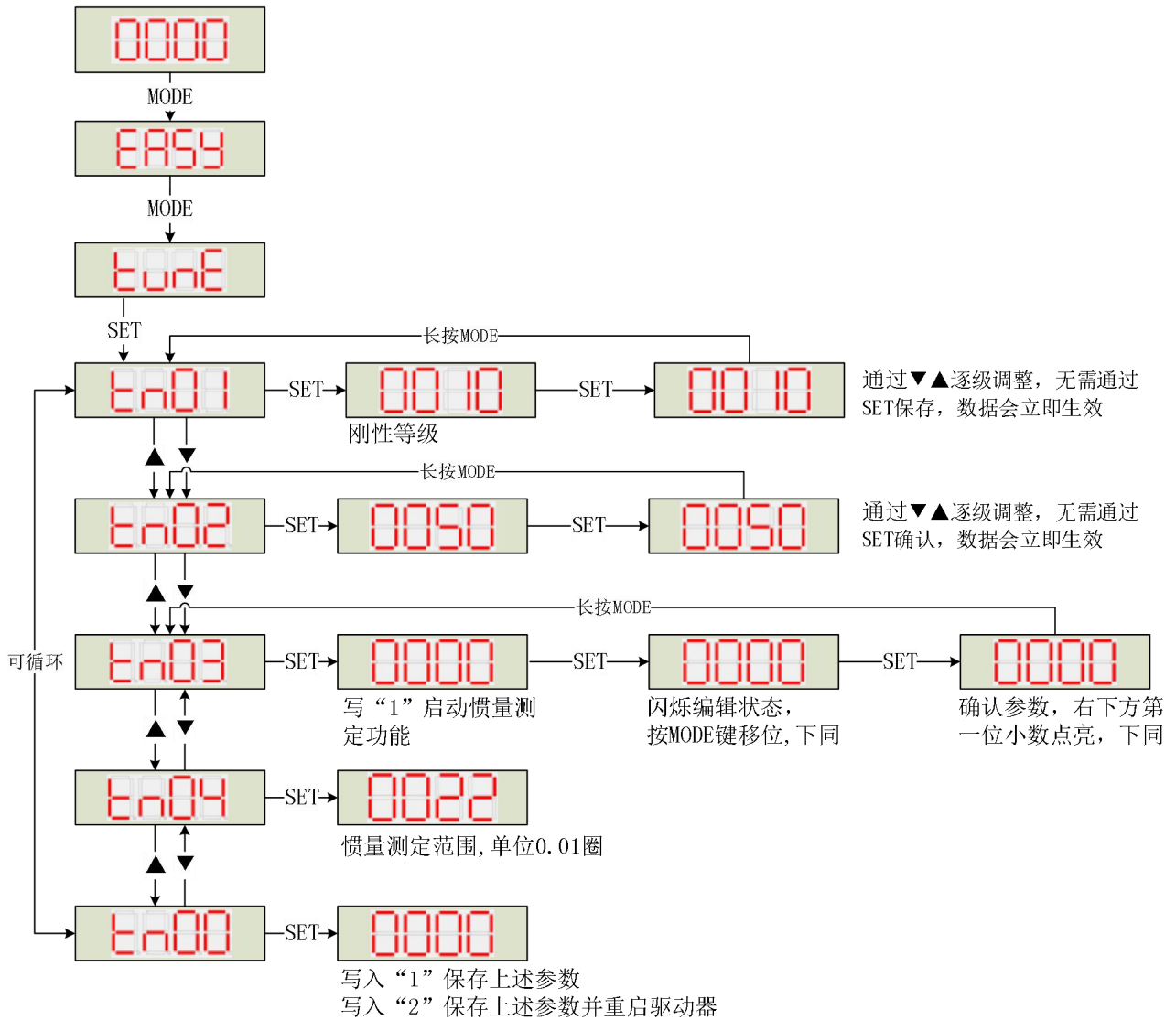


Easy 流程图



注：请按顺序设定参数，60S 未操作会自动退回起点。输入的数据会立即生效，但是通过 EA00 才能保存。

TunE 流程图



注：输入的数据可以立即生效，但必须通过 Tn00 保存。

出于安全考虑，在编辑状态修改刚性或惯量比，不需要按 SET 确认，数据也会立即生效，但只能逐级调整

5.4 参数介绍

F000 组是指令组，该组参数不能保存。

d4.00 用于存储 F004 组设定的电机参数（用户选用第三方电机时，需要设置该组参数。我司出厂配置电机，不需要设置该组参数）。

d2.00/ d3.00 /d5.00 为同一个地址，都可以用于存储除电机参数外（F001 组/ F002 组/ F003 组/ F005 组）的所有设定参数。开发三个 d2.00/ d3.00 /d5.00 数码管对象，主要是为了方便客户使用。

参数列表：F000 组（设置驱动器指令）

功能码	内部地址	参数名称	含义	默认值	范围
d0.00	60600008	工作模式	0.004 (-4): 脉冲控制模式，包括脉冲方向 (P/D)、双脉冲 (CW/CCW) 模式 0.003 (-3): 立即速度模式 0001 (1): 多段位置控制模式 0003 (3): 带加减速的速度模式 0004 (4): 力矩模式 注：限于数字输入口没有定义为“驱动器工作模式控制”功能的情况下使用。	-4	/
d0.01	2FF00508	简化控制字	000.0: 松开电机 000.1: 锁紧电机 001.0: 错误清除 注：限于数字输入口没有定义为“驱动器使能”和“驱动器错误复位”功能的情况下使用。	0	/
d0.02	2FF00910	目标速度-rpm	用于驱动器工作在“-3”、“3”模式下，d3.28 设置为 0 时（无外部模拟量控制）设定电机的目标转速。	0	/
d0.03	60710010	目标电流	用于驱动器工作“4”模式时，d3.30 设置为 0 时（无外部模拟量控制）设定输入力矩指令（电流指令）。	0	-2047~ 2047
d0.04	2FF00A10	速度环带宽	速度环带宽设定，单位 Hz。 只能在成功运行自整定后设定，否则实际带宽就会出错，造成驱动器工作异常。 如果自整定结果异常，设置此参数同样可能导致驱动器工作异常。 注：无法进行自整定的场合不可以使用此参数。 此参数设置后，如需要保存请用 d2.00。	60	0~600
d0.05	2FF00B10	位置环带宽	位置环带宽设定，单位 Hz。 注：此参数设置后，如需要保存请用 d2.00。	10	0~100
d0.06	2FF00C10	增益自整定控制	设置为 11，开始自整定；自整定过程中，忽略所有的输入信号；自整定结束后，自动变为 0；设置为其他值，结束自整定。	0	/

参数列表：F001 组（设置实时显示数据）

功能码	内部地址	参数名称	显示内容
d1.00	2FF00F20	简化软件版本	功能码软件版本
d1.01	2FF70020	设备时间	驱动器累计工作时间 (S)
d1.02	2FF01008	电机 II _t 实际利用率	电机实际 II _t 与最大值的比值
d1.03	60F61210	电机实际 II _t	<p>电机过温保护的实时数据，显示值转换为实际的电流（平均值）的方程为：</p> $I_{rms} = \frac{\sqrt{\text{Motor_II}_t\text{_Real} * 512}}{2047} * \frac{I_{peak}}{\sqrt{2}}$ <p>I_{peak} 是驱动器能够提供的最大峰值电流， CD412S 的 I_{peak} 为 12，CD422S 的 I_{peak} 为 15， CD432S 的 I_{peak} 为 27.5，CD622S 的 I_{peak} 为 25。</p>
d1.04	2FF01108	驱动器 II _t 实际利用率	驱动器实际 II _t 与最大值的比值
d1.05	60F61010	设备实际 II _t	驱动器过温保护的实时数据
d1.06	2FF01208	制动电阻实际利用率	制动电阻实际功率与额定功率的比值
d1.07	60F70D10	制动电阻实际功率	制动电阻实际功率
d1.08	60F70B10	驱动器温度	驱动器温度 (°C)
d1.09	60790010	实际总线电压	实际直流总线电压
d1.10	60F70C10	总线电压纹波	总线电压的波动值 V _{pp}
d1.11	60FD0020	输入口状态	输入口状态
d1.12	20101410	输出口状态	输出口状态
d1.13	25020F10	模拟输入 1 有效数据	外部模拟信号 1 的滤波输出
d1.14	25021010	模拟输入 2 有效数据	外部模拟信号 2 的滤波输出
d1.15	26010010	错误字	错误状态
d1.16	26020010	错误状态字 2	错误状态字 2
d1.17	60410010	状态字	驱动器状态字
d1.18	60610008	有效工作模式	驱动器有效工作模式
d1.19	60630020	实际位置	电机实际位置
d1.20	60FB0820	位置跟随误差	位置跟随误差
d1.21	25080420	齿轮前脉冲数据	电子齿轮前输入脉冲数
d1.22	25080520	齿轮后脉冲数据	电子齿轮后执行的脉冲数
d1.23	25080C10	齿轮前脉冲频率	电子齿轮前输入的脉冲速度 (pulse/mS)
d1.24	25080D10	齿轮后脉冲频率	电子齿轮后执行的脉冲速度 (pulse/mS)
d1.25	606C0010	实际速度-rpm	实际速度 (rpm) 内部采样时间为 200mS
d1.26	60F91910	实际速度-低速	实际速度 (0.01rpm) 内部采样时间为 200mS
d1.27	60F91A10	实际速度-mS	速度数据 (inc/1mS) 内部采样时间为 1mS
d1.28	60F60C10	有效目标电流 q	内部有效电流指令

功能码	内部地址	参数名称	显示内容
d1.29	60F61710	实际电流 q	实际电流：显示值转换为实际的电流的方程为： $I_{rms} = \frac{I-q}{2047} * \frac{I_{peak}}{\sqrt{2}}$ I_{peak} 是驱动器能够提供的最大峰值电流，CD412S 的 I_{peak} 为 12，CD422S 的 I_{peak} 为 15，CD432S 的 I_{peak} 为 27.5，CD622S 的 I_{peak} 为 25。
d1.30	60F90E10	观测器参数	负载参数
d1.31	30100420	索引-位置数据	编码器索引 Z 信号捕捉的位置数据
d1.32	60F61610	电流相位	当前内部电流相位
d1.33	60F61410	U 相电流	U 相实际电流
d1.34	60F61510	V 相电流	V 相实际电流
d1.35	60F61810	实际电流 d	实际偏磁
d1.36	60F61D10	PID-q 输出 16	PID 输出
d1.37	60F61E10	PID-d 输出 16	PID 输出
d1.38	60F61F10	U 相电压	U 相 PWM 数据
d1.39	60F62016	V 相电压	V 相 PWM 数据
d1.40	25010410	模拟转换 1-V 电流	V 相电流转换原始数据
d1.41	25010510	模拟转换 2-U 电流	U 相电流转换原始数据
d1.42	30100610	标志位 1	内部标志位状态
d1.43	30100710	标志位 2	内部标志位状态 2
d1.44	30100810	标志位 3	内部标志位状态 3
d1.45	20100C10	系统输入状态	系统输入状态
d1.46	20101610	系统输出状态	系统输出状态

参数列表：F002 组（设置控制环参数）

功能码	内部地址	参数名称	含义	默认值	范围
d2.00	2FF00108	存储控制环参数	1：存储除电机外的所有设定参数 10：初始化除电机外的所有可保存参数	0	/
d2.01	60F90110	速度环比例增益 0	用于设定速度环的响应速度	/	0~32767
d2.02	60F90210	速度环积分增益 0	用于调整速度控制补偿微小误差的时间，增大积分增益将导致更大的过冲	/	0~16384
d2.03	60F90308	陷波滤波器	用于设定内部陷波滤波器的频率，以消除电机驱动机器时产生的机械共振。公式为 $F=Notch_N*10+100$ 。 例如：如果机械共振频率为 $F=500\text{Hz}$ ，则设定参数为 40。	45	0~90

d2.04	60F90408	陷波滤波器控制	用于开启或者关闭陷波滤波器。 0: 关闭陷波滤波器; 1: 开启陷波滤波器	0	0~1
d2.05	60F90508	速度反馈滤波	通过降低速度环反馈带宽来消除电机运行过程中的噪音。 当设定带宽变小时, 电机响应也会变慢。 公式为 $F = \text{Speed_Fb_N} * 20 + 100$ 。 例如: 如果要设定滤波带宽为 $F = 500\text{Hz}$, 则设定参数应为 20。	7	0~45
d2.06	60F90608	速度反馈模式	0: 经过低通滤波器后的速度反馈 1: 没有滤波的直接速度反馈 2: 观测器输出反馈	0	0~2
d2.07	60FB0110	位置环比例增益 0	位置环比例增益 Kpp	1000	0~10000
d2.08	60FB0210	位置环速度前馈	0 代表没有前馈, 255 代表 100%前馈	255	0~255
d2.09	60FB0310	位置环加速度前馈	数据越小, 前馈越大	32767 (7FF.F)	32767~10
d2.10	2FF00610	简化加速度	用于设定在“3”、“1”模式下的梯形加速 (rps/s)	610	0~2000
d2.11	2FF00710	简化减速度	用于设定在“3”、“1”模式下的梯形减速 (rps/s)	610	0~2000
d2.12	60F60110	电流环比例增益	用于设定电流环的响应速度, 客户不需要调整此参数。	/	/
d2.13	60F60210	电流环积分增益	用于调整电流控制补偿微小误差的时间	/	/
d2.14	60730010	目标电流限制	用于限制电流指令最大值	/	/
d2.15	60F60310	速度限制因数	力矩模式下限制最大速度的因数 $\begin{cases} F_{\text{实际力矩}} = F_{\text{设定力矩}} \dots\dots\dots V_{\text{实际速度}} \leq V_{\text{最大速度}} \\ F_{\text{实际力矩}} = F_{\text{设定力矩}} - N * (V_{\text{实际速度}} - V_{\text{最大速度}}) \dots\dots V_{\text{实际速度}} > V_{\text{最大速度}} \end{cases}$ V 最大速度通过 d2.24 Max_Speed_RPM 参数设置。	10	0~1000
d2.16	607E0008	速度位置方向控制	运行极性翻转 0: 逆时针为正方向 1: 顺时针为正方向	0	0~1
d2.17	60F90E10	观测器参数	负载参数	/	20~15000
d2.18	60F90B10	观测器 kd	观测器的 kd	1000	0~32767
d2.19	60F90C10	观测器 kp	观测器的 kp	1000	0~32767
d2.20	60F90D10	观测器 ki	观测器的 ki	0	0~16384
d2.21	60F91010	自整定速度幅度	适当增大此数据, 有利于减小整定误差, 但是机械的震荡将变严重。可以根据机器情况适当调节此数据, 过小的话, 自整定误差会加大, 甚至出错。	64	0~1000
d2.22	60F91110	自整定比例	适当减小此数据有助于降低自整定时间, 但可能引起结果不稳定。	128	0~16384
d2.23	60F91210	自整定滤波	自整定时的滤波参数	64	1~

					1000
--	--	--	--	--	------

参数列表：F003 组（设置输入输出及模式操作参数）

功能码	内部地址	参数名称	含义	默认值	范围
d3.00	2FF00108	存储控制环参数	1: 存储除电机外的所有设定参数 10: 初始化除电机外的所有可保存参数	0	/
d3.01	20100310	输入 1 功能	000.0: 取消功能设置 000.1: 驱动器使能 000.2: 驱动器错误复位	000.1	/
d3.02	20100410	输入 2 功能	000.4: 驱动器工作模式控制 000.8: 速度环比例控制 001.0: 正限位	000.2	/
d3.03	20100510	输入 3 功能	002.0: 负限位 004.0: 原点信号 008.0: 指令反向	000.4	/
d3.04	20100610	输入 4 功能	010.0: 多段速度输入信号 0 020.0: 多段速度输入信号 1 800.1: 多段速度输入信号 2	000.8	/
d3.05	20100710	输入 5 功能	040.0: 多段位置输入信号 0 080.0: 多段位置输入信号 1 800.2: 多段位置输入信号 2	001.0	/
d3.06	20100810	输入 6 功能	800.4: 多功能输入信号 0 800.8: 多功能输入信号 1 801.0: 多功能输入信号 2	002.0	/
d3.07	20100910	输入 7 功能	802.0: 增益切换输入信号 0 804.0: 增益切换输入信号 1 100.0: 紧急停止 200.0: 开始找原点 400.0: 指令激活 注: DinX_Function (X 为 1-7) 用于定义数字输入口的功能。用户可以根据应用情况自由定义数字输入口功能。	004.0	/
d3.08	2FF00D10	简化 IO 极性设定	设定 IO 的极性	0	/
d3.09	2FF00810	IO 仿真	用于仿真输入信号, 强制输出信号输出	0	/
d3.10	20000008	上电自使能	驱动器上电自动锁紧电机 0: 无控制; 1: 驱动器上电自动锁紧电机	0	0~1
d3.11	20100F10	输出 1 功能	000.0: 取消功能设置 000.1: 驱动器就绪 000.2: 驱动器错误	000.1	/
d3.12	20101010	输出 2 功能	000.4: 电机位置到 000.8: 电机零速 001.0: 电机抱闸刹车	000.2	/
d3.13	20101110	输出 3 功能	002.0: 电机速度到 004.0: 索引 Z 信号出现 008.0: 力矩模式下达到最大限制速度	00a.4	/
d3.14	20101210	输出 4 功能	010.0: 电机锁轴 020.0: 电机限位中 040.0: 原点找到	000.8	/

功能码	内部地址	参数名称	含义	默认值	范围
d3.15	20101310	输出 5 功能	100.0: 多功能输出信号 0 200.0: 多功能输出信号 1 400.0: 多功能输出信号 2 注: DoutX_Function (X 为 1-5) 用于定义数字输出口的功能。用户可以根据应用情况自由定义数字输出口功能。	001.0	/
d3.16	20200D08	工作模式选择 0	定义为“驱动器工作模式控制”功能的输入口, 输入信号无效的时候选择此工作模式	-4	/
d3.17	20200E08	工作模式选择 1	定义为“驱动器工作模式控制”功能的输入口, 输入信号有效的时候选择此工作模式	-3	/
d3.18	20200910	多段速控制 0[rpm]	多段速控制 0[rpm]	0	/
d3.19	20200A10	多段速控制 1[rpm]	多段速控制 1[rpm]	0	/
d3.20	20200B10	多段速控制 2[rpm]	多段速控制 2[rpm]	0	/
d3.21	20200C10	多段速控制 3[rpm]	多段速控制 3[rpm]	0	/
d3.22	25020110	模拟输入 1 滤波	用于平滑输入的模拟信号。滤波频率: $f=4000/(2\pi * \text{Analog1_Filter})$ 时间常数 $\tau = \text{Analog1_Filter}/4000$ (S)	5	1~127
d3.23	25020210	模拟输入 1 死区	外部模拟信号 1 死区数据设定	0	0~8192
d3.24	25020310	模拟输入 1 偏移	外部模拟信号 1 偏移数据设定	0	-8192~8192
d3.25	25020410	模拟输入 2 滤波	用于平滑输入的模拟信号。 滤波频率: $f=4000/(2\pi * \text{Analog2_Filter})$ 时间常数: $\tau = \text{Analog2_Filter}/4000$ (S)	5	1~127
d3.26	25020510	模拟输入 2 死区	外部模拟信号 2 死区数据设定	0	0~8192
d3.27	25020610	模拟输入 2 偏移	外部模拟信号 2 偏移数据设定	0	-8192~8192
d3.28	25020708	模拟-速度控制	模拟--速度通道选择 0: 模拟通道无效 1: 模拟通道 1 有效 (AIN1) 2: 模拟通道 2 有效 (AIN2) 10~17: AIN1 “控制内部速度控制段【x-10】” 20~27: AIN2 “控制内部速度控制段【x-20】” -3 模式、3 模式和 1 模式有效	0	0~2; 10~17 20~27
d3.29	25020A10	模拟-速度因数	用于设置模拟信号与输出速度的比例	1000	/
d3.30	25020808	模拟-力矩控制	模拟--力矩通道选择 0: 模拟通道无效 1: 模拟通道 1 有效 (AIN1) 2: 模拟通道 2 有效 (AIN2) 注: 4 模式有效	0	0~2
d3.31	25020B10	模拟-力矩因数	用于设置模拟信号与输出力矩 (电流) 的比例	1000	-32768~32767
d3.32	25020908	模拟-最大力矩控制	0: 无控制 1: Ain1 控制最大力矩 2: Ain2 控制最大力矩	0	0~2

功能码	内部地址	参数名称	含义	默认值	范围
d3.33	25020C10	模拟-最大力矩因数	模拟信号控制最大力矩因数	8192	0~32767
d3.34	25080110	电子齿轮分子 0	工作在-4 模式时用于设定电子齿轮的分子 0	1000	-32768~32767
d3.35	25080210	电子齿轮分母 0	工作在-4 模式时用于设定电子齿轮的分母 0	1000	1~32767
d3.36	25080308	脉冲模式	0: 双脉冲 (CW/CCW) 模式 1: 脉冲方向 (P/D) 模式 2: 增量式编码器模式 注: 更改该参数需要用 d3.00 保存再重新启动。	1	0~2
d3.37	25080610	脉冲滤波系数	用于平滑输入的脉冲。 滤波频率为 $f=1000/(2\pi * PD_Filter)$ 时间常数 $\tau = PD_Filter/1000$, 单位为 S。 注: 在运行过程中调整此滤波参数有可能造成丢失部分脉冲。	3	1~32767
d3.38	25080810	脉冲频率控制	脉冲输入频率限制 (kHz)	600	0~600
d3.39	25080910	位置到时间窗口	位置模式下位置到时间窗口 单位为 mS	10	0~32767
d3.40	2FF10108	多段位置控制 L 选择	选择要设置的内部位置段 L (L 范围为 0-7, 依次对应内部 0-7 位置段)	0	0~7
d3.41	2FF10210	位置 M 设定	见 d3.42	0	/
d3.42	2FF10310	位置 N 设定	位置段 (L) 设置的脉冲数= $M*10000+N$	0	/
d3.43	20200F10	绝对/相对位置控制选择	绝对/相对位置控制选择 2F: 绝对位置控制, 4F: 相对位置控制	2F	/
d3.44	20201810	多段速控制 4[rpm]	多段速控制 4[rpm]	0	/
d3.45	20201910	多段速控制 5[rpm]	多段速控制 5[rpm]	0	/
d3.46	20201A10	多段速控制 6[rpm]	多段速控制 6[rpm]	0	/
d3.47	20201B10	多段速控制 7[rpm]	多段速控制 7[rpm]	0	/

参数列表: F004 组 (设置电机参数, 我司出厂未配置电机, 可通过 d4.19 设置电机型号)

功能码	内部地址	参数名称	含义
d4.00	2FF00308	存储电机参数	1: 存储设定的电机参数
d4.01	64100110	电机型号	正常情况下, 不需要使用
d4.02	64100208	反馈类型	编码器类型 001.1: 差分的 ABZ 差分的 UVW 信号 001.0: 差分的 ABZ TTL 的 UVW 信号 000.1: TTL 的 ABZ 差分的 UVW 信号 000.0: TTL 的 ABZ TTL 的 UVW 信号
d4.03	64100508	电机极对数	电机极对数[2p]
d4.04	64100608	励磁模式	寻找励磁模式
d4.05	64100710	励磁电流	寻找励磁的电流[dec]
d4.06	64100810	励磁时间	寻找励磁时的延时[mS]
d4.07	64100910	电机 IIt 电流	电机过温保护的电流设置 $I_r[Arms]*1.414*10$
d4.08	64100A10	电机 IIt 时间	电机过温保护的时间设置, 时间为 $N*256/1000$

功能码	内部地址	参数名称	含义
d4.09	64100B10	电机最大电流	电机最大峰值电流, $I[A_{peak}] * 10$
d4.10	64100C10	相电感	电机相电感, $L[mH] * 10$
d4.11	64100D08	相电阻	电机相电阻, $R[\Omega] * 10$
d4.12	64100E10	反向电动势	电机反向电动势, $K_e[V_p/krpm] * 10$
d4.13	64100F10	扭矩系数	电机扭矩系数, $K_t[Nm/Arms] * 100$
d4.14	64101010	转子惯量	电机转子惯量, $J_r[kgm^2] * 10^6$
d4.15	64101110	抱闸占空比	抱闸刹车占空比, 0~2500[0...100%]
d4.16	64101210	抱闸延时	抱闸刹车延时时间, 默认值: 150mS
d4.17	64101308	电机旋转方向	电机旋转方向
d4.18	64101610	显示当前电机型号	确认电机型号
d4.19	64101410	配置电机型号	请参考 5.1 伺服驱动器选配电机使用指南

参数列表: F005 组 (设置驱动器参数)

功能码	内部地址	参数名称	含义	默认值	备注
d5.00	2FF00108	存储控制环参数	1: 存储除电机外的所有设定参数 10: 初始化除电机外的所有可保存参数	0	
d5.01	100B0008	设备站号	驱动器站号	1	更改该参数需要用 d5.00 保存再重新启动。
d5.02	2FE00010	RS232 波特率	用于设置串口的波特率 设定值 波特率 540 19200 270 38400 90 115200	270	更改该参数需要用 d5.00 保存再重新启动。
d5.03	2FE10010	RS232 波特率 (调试用)	用于设置串口的波特率 设定值 波特率 540 19200 270 38400 90 115200	270	不需要重启动
d5.04	60F70110	制动电阻阻值	制动电阻阻值	0	
d5.05	60F70210	制动电阻功率	制动电阻标称功率	0	
d5.06	60F70310	制动电阻时间常数	制动电阻时间常数 时间为 $N * 256 / 1000$, 单位 S	60	
d5.07	25010110	U 相偏移	U 相电流偏移设置数据	/	厂家参数, 客户勿调整
d5.08	25010210	V 相偏移	V 相电流偏移设置数据	/	厂家参数, 客户勿调整
d5.09	30000110	总线电压配置 1	直流总线电压为 200v 时的 ADC 原始数据	/	厂家参数, 客户勿调整
d5.10	30000210	总线电压配置 2	直流总线电压为 360v 时的 ADC 原始数据	/	厂家参数, 客户勿调整
d5.11	60F60610	励磁偏移	电机励磁指针	/	厂家参数, 客户勿调整
d5.12	26000010	错误掩码	错误掩码	FFF.F	厂家参数, 客户勿调整

d5.13	60F70510	继电器吸合时间	电阻 NTC 短路继电器吸合时间 单位 mS 注：厂家参数，客户勿调整。	150	
d5.14	2FF00408	功能码设定	设定功能码数据	/	
d5.15	65100B08	RS232 级联通讯	RS232 级联通讯控制 0: 1 对 1 通讯; 1: 级联通讯	0	
d5.16	2FFD0010	用户密码	用户密码 16 位	0~ 65535	
d5.17	2F810008	CAN 波特率	CAN 波特率设置 100: 1M 50: 500k 25: 250k 12: 125k 5: 50k 1: 10k	50	需要保存再重新启动
d5.18	2FE20010	RS485 波特率	用于设置 RS485 的波特率 设置值 波特率 1080—————9600 540—————19200 270—————38400 90—————115200	540	需要保存再重新启动
d5.19	65100C08	485 协议选择	485 协议选择 0: 使用 Modbus 协议 1: 使用 RS232 协议	1	需要保存再重新启动

第六章 输入输出操作

KINCO CD2S 系列伺服驱动器拥有 7 路数字输入口（通过对 COM 端选择接低电平还是高电平信号，数字输入口可以接收高或低电平信号）；4 个数字输出口，其中 OUT1~OUT4 驱动能力达 100mA；其抱闸输出为 X2 端口 BR+、BR-、24VB、GNDB，驱动能力 500mA），数字输入输出口可以根据自己应用需求自由配置各种功能。

6.1 数字输入信号

6.1.1 数字输入信号极性控制

表 6-1 简化 IO 极性设定变量

功能码	参数名称	含义
d3.08	简化 IO 极性设定	设定 IO 的极性

表 6-2 数字输入信号极性设置方法

		
标记	含义	描述
①	输入口或输出口选择	0: 输出口, 1: 输入口
②	通道选择	输入: 1-7 输出: 1-4
③	保留	保留
④	极性选择	0: 输入口无电流流过时有效, 输出口开关管断开有效 1: 输入口有电流流过时有效, 输出口开关管闭合有效 除 0 和 1 外其他值: 查看当前状态。 默认值: 1

例子 6-1: 数字输入信号 DIN1 极性设置

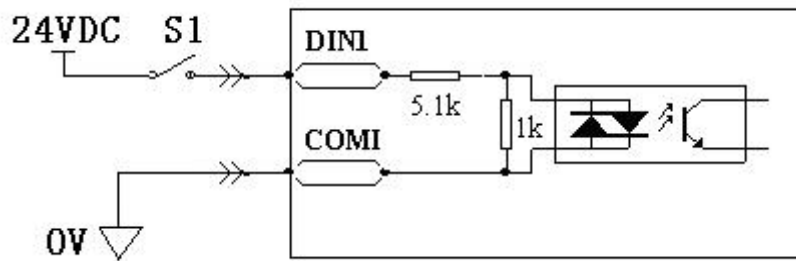


图 6-1 数字输入信号 DIN1 极性设置示意图

表 6-3 数字输入信号 DIN1 极性设置

①	②	③	④
输入口/输出口选择 设置为 1 (选择输入口)	通道选择 设置为 1 (选择 DIN1)	保留	0: S1 打开时 DIN1 有效 1: S1 闭合时 DIN1 有效

即: 将 d3.08 设置为 “110.0” 表示 DIN1 输入口无电流流过时有效; 将 d3.08 设置为 “110.1” 表示 DIN1 输入口有电流流过时有效。

6.1.2 仿真数字输入信号

表 6-4 I0 仿真变量

功能码	参数名称	含义
d3.09	Dio_Simulate I0 仿真	用于仿真输入信号, 强制输出信号输出

Dio_Simulate (I0 仿真) 用于软件模拟输入一个有效信号。“1” 代表输入信号有效, “0” 代表输入信号无效。

表 6-5 仿真数字输入信号设置方法

标记	含义	描述
①	输入口或输出口选择	0: 输出口, 1: 输入口
②	通道选择	输入: 1-7 输出: 1-4

③	保留	保留
④	极性选择	0: 不仿真输入信号, 不强制信号输出 1: 仿真输入信号, 强制信号输出 除 0 和 1 外其他值: 查看当前状态。 默认值: 0

例子 6-2: 仿真数字输入口 DIN1

表 6-6 仿真数字输入口 DIN1

①	②	③	④
输入口/输出口选择 设置为 1 (选择输入口)	通道选择 设置为 1 (选择 DIN1)	保留	0: DIN1 仿真无效 1: DIN1 仿真有效

即: 将 d3.09 设置为“110.0”表示不仿真 DIN1 输入信号; 将 d3.09 设置为“110.1”表示仿真 DIN1 输入信号。

6.1.3 数字输入信号状态显示

表 6-7 数字输入信号状态显示变量

功能码	参数名称	含义
d1.11	输入信号状态	输入口状态

Din_Status (十六进制) 用于实时显示外部实际输入信号的状态。

6.1.4 数字输入信号地址以及功能

表 6-8 数字输入信号地址及默认功能

功能码	参数名称	含义	默认值
d3.01	输入 1 功能	000.0: 取消功能设置 000.1: 驱动器使能 000.2: 驱动器错误复位 000.4: 驱动器工作模式控制 000.8: 速度环比例控制	000.1 (驱动器使能)
d3.02	输入 2 功能	001.0: 正限位 002.0: 负限位 004.0: 原点信号 008.0: 指令反向	000.2 (驱动器错误复位)
d3.03	输入 3 功能	010.0: 多段速度输入信号 0 020.0: 多段速度输入信号 1 800.1: 多段速度输入信号 2 040.0: 多段位置输入信号 0	000.4 (驱动器工作模式控制)

d3.04	输入 4 功能	080.0: 多段位置输入信号 1 800.2: 多段位置输入信号 2 800.4: 多功能信号输入 0 800.8: 多功能信号输入 1 801.0: 多功能信号输入 2	000.8 (速度环比例控制)
d3.05	输入 5 功能	802.0: 增益切换输入信号 0 804.0: 增益切换输入信号 1 100.0: 紧急停止 200.0: 开始找原点	001.0 (正限位)
d3.06	输入 6 功能	400.0: 指令激活 注: DinX_Function (X 为 1-7) 用于定义数字输入口的功能。用户可以根据应用情况自定义数字输入口功能。	002.0 (负限位)
d3.07	输入 7 功能		004.0 (原点信号)

表 6-9 数字输入信号定义功能的含义

功能	含义
取消功能设置	用于取消对应输入口定义的功能。
驱动器使能	驱动器默认为使能信号有效，电机轴锁紧。
驱动器错误复位	上升沿信号有效，清除报警。
驱动器工作模式控制	用于实现两种工作模式之间的切换。 有效信号、无效信号对应的工作模式可以自定义，需要通过 F003 组 d3.16 Din_Mode0 (工作模式选择 0) 和 F003 组 d3.17 Din_Mode1 (工作模式选择 1) 进行设置。
速度环比例控制	用于停止速度环积分的控制。应用在系统高速停止而不希望出现过冲的场合。 注: 此信号只能应用在-3 模式下。如果此信号有效，则实际速度和目标速度之间将存在一定的误差。
正限位	电机正向运行极限限位 (默认为常闭点)。 驱动器默认为正限位有效，可以通过修改极性来适应常开开关。
负限位	电机反向运行极限限位 (默认为常闭点)。 驱动器默认为负限位有效，可以通过修改极性来适应常开开关。
原点信号	原点开关信号。
指令反向	在速度模式 (-3 或 3 模式) 将目标速度反向或在力矩模式 (4 模式) 下将目标力矩反向。

功能	含义
多段速度输入信号 0	用于控制多段速。 注：详细内容请参考 7.5 多段速控制模式部分。
多段速度输入信号 1	
多段速度输入信号 2	
多段位置输入信号 0	用于控制多段位置。 注：详细内容请参考 7.4 多段位置控制模式部分。
多段位置输入信号 1	
多段位置输入信号 2	
多功能信号输入 0	用于控制多段齿轮比切换。
多功能信号输入 1	
多功能信号输入 2	
增益切换输入信号 0	用于控制多段增益切换。
增益切换输入信号 1	
紧急停止	信号有效时，电机松轴； 信号撤销后，驱动器需要重新使能。
开始找原点	信号上升沿有效，开始执行找原点指令。
指令激活	信号上升沿有效，激活目标位置或者目标位置段。

6.1.5 多段电子齿轮比切换功能和多段增益切换功能介绍

1、多段电子齿轮比切换功能介绍

多段电子齿轮比是通过 I/O 定义多功能输入信号 0、多功能输入信号 1、多功能输入信号 2 组合来选择。

电子齿轮分子 0~7 和电子齿轮分母 0~7 默认值都为 1000，电子齿轮分子 1-7、电子齿轮分母 1-7 暂时不能通过数码管按键设置，需要通过上位机软件设置。

电子齿轮比变化后电子齿轮后的脉冲计数可能出现偏差，这是正常现象，请慎重使用。

多功能输入信号 2	多功能输入信号 1	多功能输入信号 0	说明	参数	
				参数名称	地址
0	0	0	第零段电子齿轮比	电子齿轮分子 0	25080110
				电子齿轮分母 0	25080210
0	0	1	第一段电子齿轮比	电子齿轮分子 1	25090110
				电子齿轮分母 1	25090210
0	1	0	第二段电子齿轮比	电子齿轮分子 2	25090310
				电子齿轮分母 2	25090410
0	1	1	第三段电子齿轮比	电子齿轮分子 3	25090510
				电子齿轮分母 3	25090610
1	0	0	第四段电子齿轮比	电子齿轮分子 4	25090710
				电子齿轮分母 4	25090810

多功能输入信号 2	多功能输入信号 1	多功能输入信号 0	说明	参数	
				参数名称	地址
1	0	1	第五段电子齿轮比	电子齿轮分子 5	25090910
				电子齿轮分母 5	25090A10
1	1	0	第六段电子齿轮比	电子齿轮分子 6	25090B10
				电子齿轮分母 6	25090C10
1	1	1	第七段电子齿轮比	电子齿轮分子 7	25090D10
				电子齿轮分母 7	25090E10

2、多段增益切换功能介绍

为方便调试,通过 I/O 定义增益切换输入信号 0、增益切换输入信号 1 来选择增益段。多段增益 PI 指针(60F92808)用于显示当前使用哪一组增益数据。

自整定只能设置第零组的 PI 参数。速度环带宽 (2FF00A10)、位置环带宽 (2FF00B10) 只关联第零组数据,其他参数需要手动设置。

自动增益 PI 切换 (60F90908) 用于自动进行增益切换设置,仅限于第零段和第一段增益切换,且在 -4、1、3 模式下位置到信号无效时使用第零段 PI 参数,位置到信号有效时使用第一段 PI 参数。若 I/O 口定义了增益切换功能,自动增益切换参数将失效。

增益切换输入信号 1	增益切换输入信号 0	说明	参数	
			参数名称	地址
0	0	第零段增益	速度环比例增益 0	60F90110
			速度环积分增益 0	60F90210
			位置环比例增益 0	60FB0110
0	1	第一段增益	速度环比例增益 1	23400410
			速度环积分增益 1	23400510
			位置环比例增益 1	23400610
1	0	第二段增益	速度环比例增益 2	23400710
			速度环积分增益 2	23400810
			位置环比例增益 2	23400910
1	1	第三段增益	速度环比例增益 3	23400A10
			速度环积分增益 3	23400B10
			位置环比例增益 3	23400C10

例子 6-3: 驱动器使能设置

要求: 通过外部数字输入口控制 “驱动器使能” 功能, 本例选用数字输入口 DIN1 定义为 “驱动器使能” 功能。设置方法如表 6-10。

表 6-10 数字输入口 DIN1 定义为“驱动器使能”功能

功能码	参数名称	参数设定
d3.01	Din1_Function 输入 1 功能	设置为 000.1
d3.00	Store_Loop_Data 存储控制环参数	设置为 1

注：DIN1-7 任一数字输入口都可以设置为 000.1，即定义为“驱动器使能”功能。

要求：不用外部数字输入口控制，通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能。设置方法如表 6-11。

表 6-11 通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能

功能码	参数名称	参数设定
d3.01- d3.07	DinX_Function (1~7) 1 号-7 号地址	所有数字输入口均不能设置为 000.1，即此时使能功能不受外部任何数字输入口控制。
d3.10	Switch_On_Auto 上电自使能	设置为 1
d3.00	Store_Loop_Data 存储控制环参数	设置为 1

例子 6-4：取消正负限位设置

驱动器出厂时，电机默认 DIN5 为正限位，DIN6 为负限位。如果外部没有正负限位开关，必须取消掉该功能伺服驱动器才可以正常运转。设置方法见表 6-12。

表 6-12 取消正负限位设置

功能码	参数名称	参数设定
d3.05	输入口 5 功能	默认为 001.0（正限位），更改为 000.0
d3.06	输入口 6 功能	默认值 002.0（负限位），更改为 000.0
d3.00	存储控制环参数	设置为 1

例子 6-5：驱动器工作模式控制

要求：定义输入口 DIN3 为驱动器工作模式控制，DIN3 无效时工作模式为-4 模式（脉冲控制模式），DIN3 有效时工作模式为-3 模式（立即速度模式）。设置方法见表 6-13。

表 6-13 驱动器工作模式控制设置

功能码	参数名称	参数设定
d3.03	输入口 3 功能	设置为 000.4
d3.16	输入模式控制 0	设置为 0.004（-4）
d3.17	输入模式控制 1	设置为 0.003（-3）

d3.00	存储控制环参数	设置为 1
-------	---------	-------

注：如果要求驱动器上电工作在某种模式，必须有一个数字输入口定义为驱动器工作模式控制功能，通过 F003 组的地址 d3.16 或者 d3.17 设置需要切换的工作模式。

6.1.6 数字输入口接线

1. NPN 方式接线图（接支持低电平有效输出的控制器）

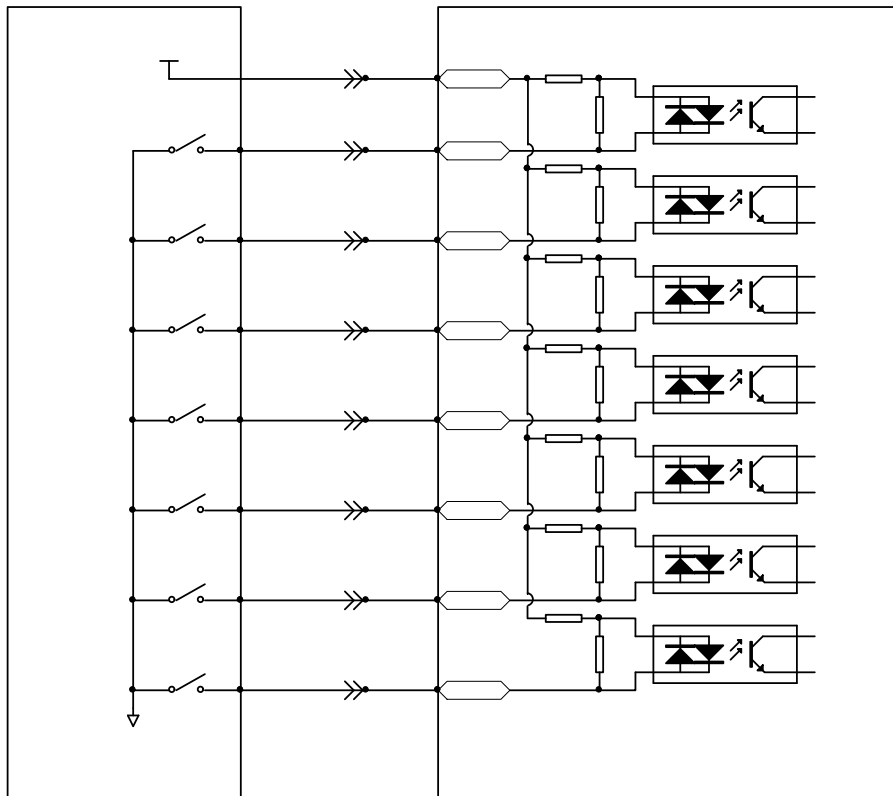


图 6-2 NPN 方式接线图（接支持低电平有效输出的控制器）

2. PNP 方式接线图（接支持高电平有效输出的控制器）

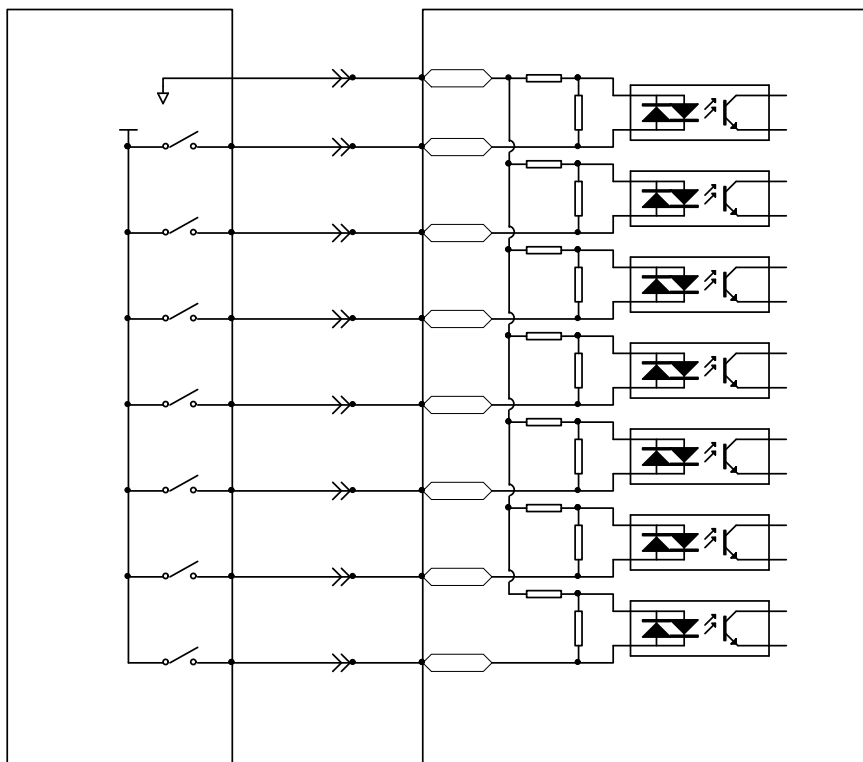


图 6-3 PNP 方式接线图（接支持高电平有效输出的控制器）

6.2 数字输出信号

6.2.1 数字输出信号极性控制（详细说明参考 6.1.1）

表 6-14 简化 IO 极性设定变量

功能码	参数名称	含义
d3.08	IO 极性	设定 IO 的极性 “1”代表输出常开，“0”代表输出常闭，默认值为 1

Dio_Polarity（简化 IO 极性设定）用于设置有效数字输出信号的极性，“1”代表输出常开，“0”代表输出常闭，默认值为 1。

6.2.2 仿真数字输出信号（详细请参考 6.1.2）

表 6-15 IO 仿真变量

功能码	参数名称	含义
d3.09	IO 仿真	用于仿真输入信号，强制输出信号输出

Dio_Simulate（IO 仿真）用于软件仿真输出一个有效信号。“1”代表输出信号有效，“0”代表输出信号无效，默认值为 0。

6.2.3 数字输出信号状态显示

表 6-16 数字输出信号状态显示变量

功能码	参数名称	含义
d1.12	Dout_Status 输出口状态	输出口状态

Dout_Status（十六进制）用于实时显示外部实际输出信号的状态。

6.2.4 数字输出信号地址以及功能

表 6-17 数字输出信号地址及默认功能

功能码	参数名称	含义	默认值
d3.11	Dout1_Function 输出 1 功能	000.0: 取消功能设置 000.1: 驱动器就绪 000.2: 驱动器错误	000.1 (驱动器就绪)
d3.12	Dout2_Function 输出 2 功能	000.4: 电机位置到 000.8: 电机零速 001.0: 电机抱闸刹车 002.0: 电机速度到	000.2 (驱动器错误)
d3.13	Dout3_Function 输出 3 功能	004.0: 索引 Z 信号出现 008.0: 力矩模式下达到最大限制速度 010.0: 电机锁轴	00a.4 (电机位置到/电机速度到/力矩模式下达到最大限制速度)
d3.14	Dout4_Function 输出 4 功能	020.0: 电机限位中 040.0: 原点找到 100.0: 多功能输出信号 0 200.0: 多功能输出信号 1 400.0: 多功能输出信号 2	000.8 (电机零速)
d3.15	Dout5_Function 输出 5 功能	注: DoutX_Function (X 为 1-5) 用于定义数字出口的功能。用户可以根据应用情况自由定义数字出口功能。	001.0 (电机抱闸刹车)

表 6-18 数字输出信号定义功能的含义

功能	含义
取消功能设置	用于取消对应输入口定义的功能。
驱动器就绪	驱动器处于可操作状态。
驱动器错误	驱动器错误报警信号输出。
电机位置到	在位置模式下, 目标位置数据在位置到时间窗口 (d3.39) 内没有变化, 同时位置误差在位置到窗口内。
电机零速	电机使能后, 电机速度为零时输出。
电机抱闸刹车	驱动器使能电机, 抱闸输出有效。
电机速度到	在内部速度控制“-3”和“3”模式下, 目标速度到达后信号输出。
索引 Z 信号出现	Z 相信号输出 (速度过高的时候可能一直不会出现)。
力矩模式下达到最大限制速度	在模拟-力矩“4”模式下, 最大限制速度到达后信号输出。
电机锁轴	驱动器使能电机。
电机限位中	电机处于限位状态。
原点找到	寻找原点结束。
多功能输出信号 0	输出多段位置到信号
多功能输出信号 1	

功能	含义
多功能输出信号 2	

例子 6-6: 驱动器就绪设置

要求: 数字输出口 1 定义为“驱动器就绪”功能, 设置方法见表 6-19。

表 6-19 驱动器就绪设置

功能码	参数名称	参数设定
d3.11	Dout1_Function 输出 1 功能	设置为 000.1
d3.00	Store_Loop_Data 存储控制环参数	设置为 1

6.2.5 数字输出口接线

1. 数字输出口内部电路图

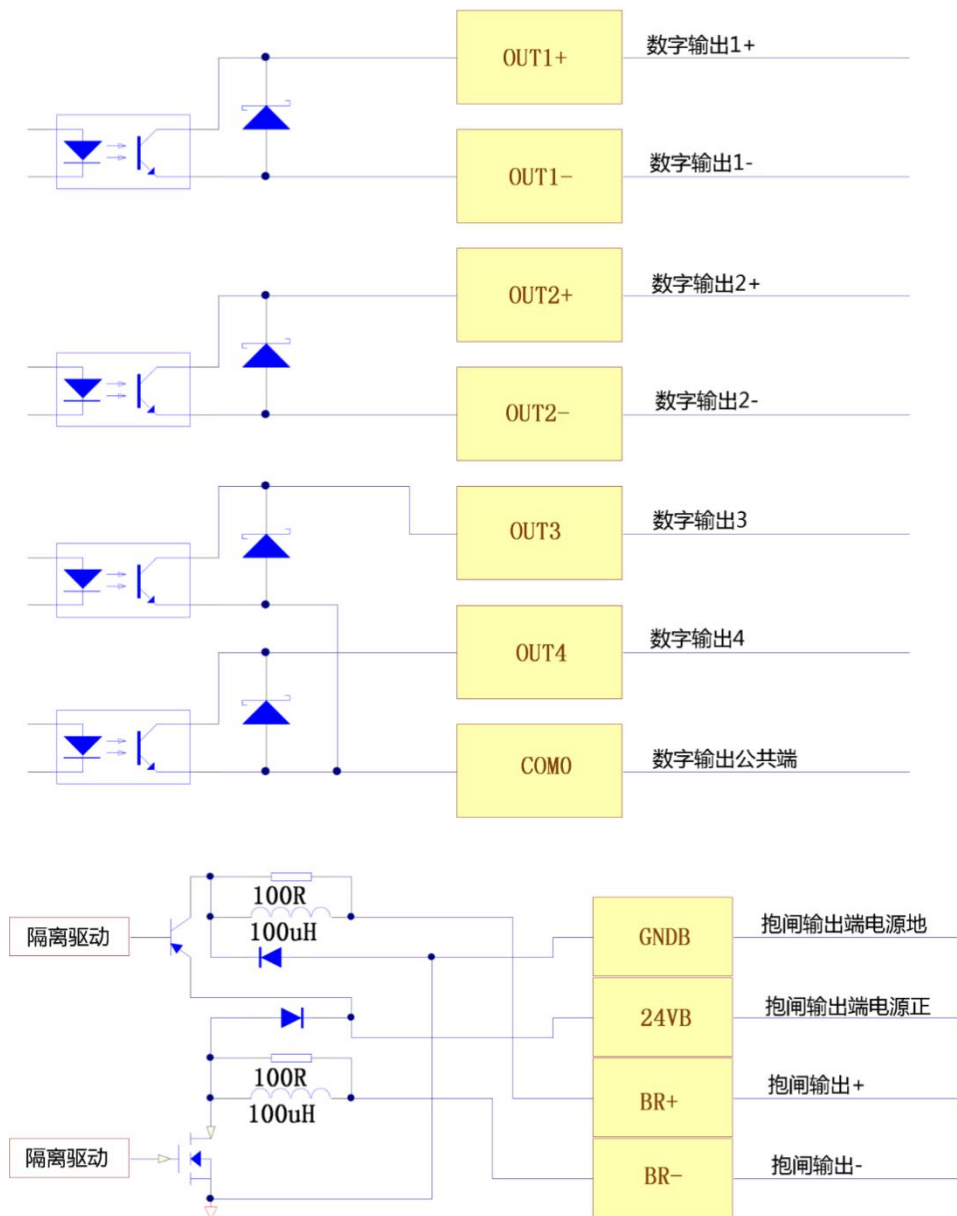


图 6-4 CD2S 伺服驱动器数字输出口内部电路图

注：使用 OUT3 或 OUT4 口时，必须接 COM0。使用 BR+/BR-口时，24VB 与 COMB 两个端口必须外接输入电源。

2. NPN 方式接线图（接支持低电平输入有效的控制器）

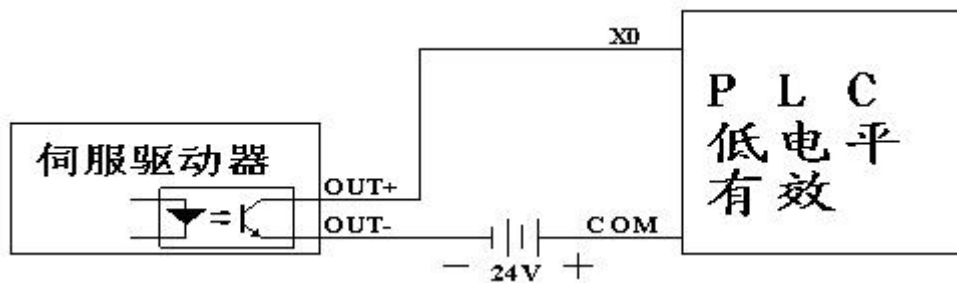


图 6-6 NPN 方式接线图（接支持低电平输入有效的控制器）

3. PNP 方式接线图（接支持高电平输入有效的控制器）

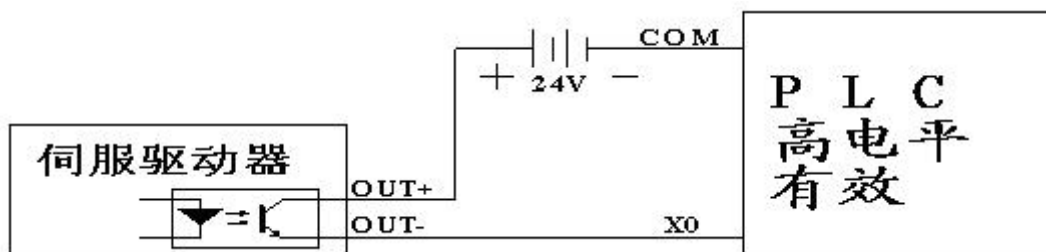


图 6-7 PNP 方式接线图（接支持高电平输入有效的控制器）

4. 数字输出口接继电器，注意必须按图 6-8 和 6-9 反并联一个二极管。

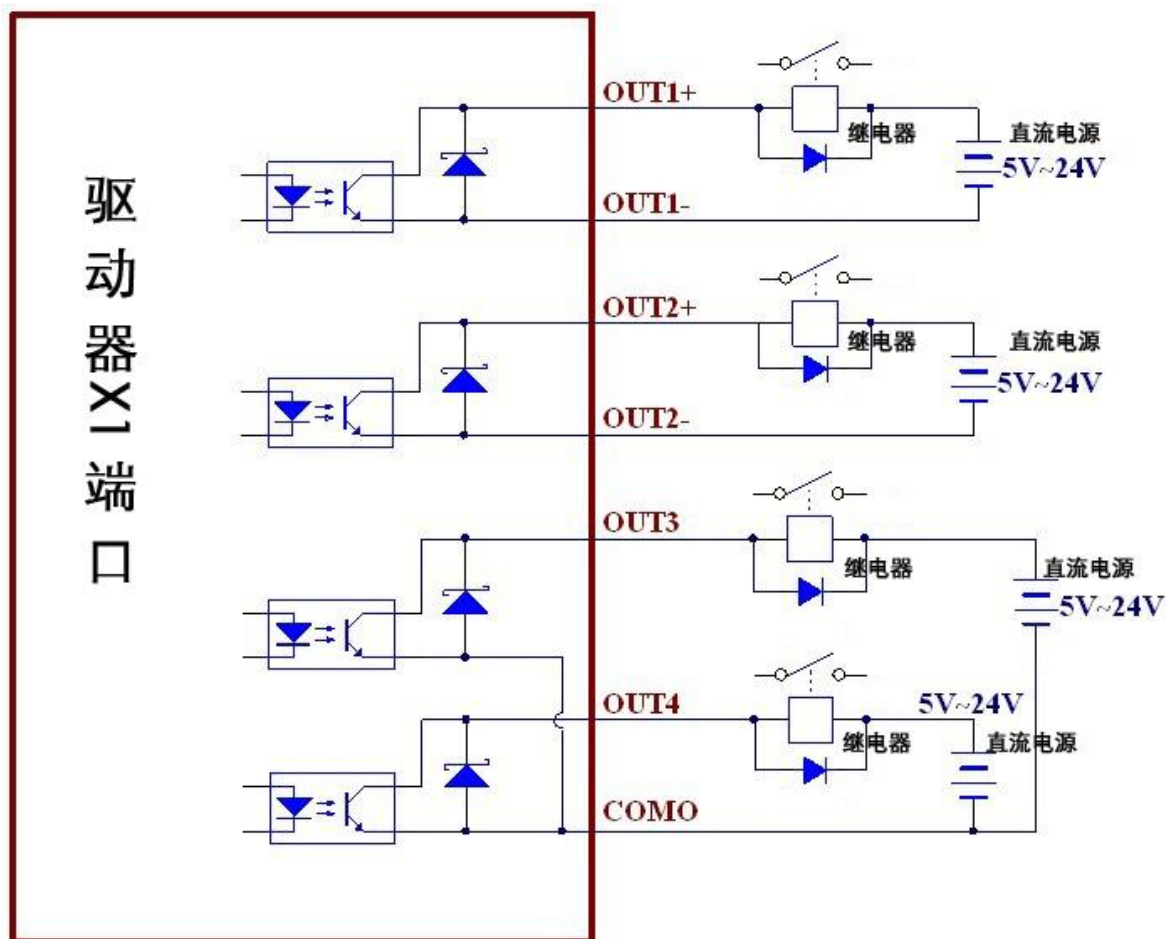


图 6-8 CD2S 系列驱动器数字输出口接继电器图（注意反并联二极管）

注：使用 OUT3 或 OUT4 口时，必须接 COMO。使用 BR+/BR-口时，24VB 与 COMB 两个端口必须外接输入

第七章 控制模式

7.1 脉冲控制模式（“-4”模式）

7.1.1 脉冲控制模式接线

1. CD2S 驱动器脉冲控制模式接口示意图

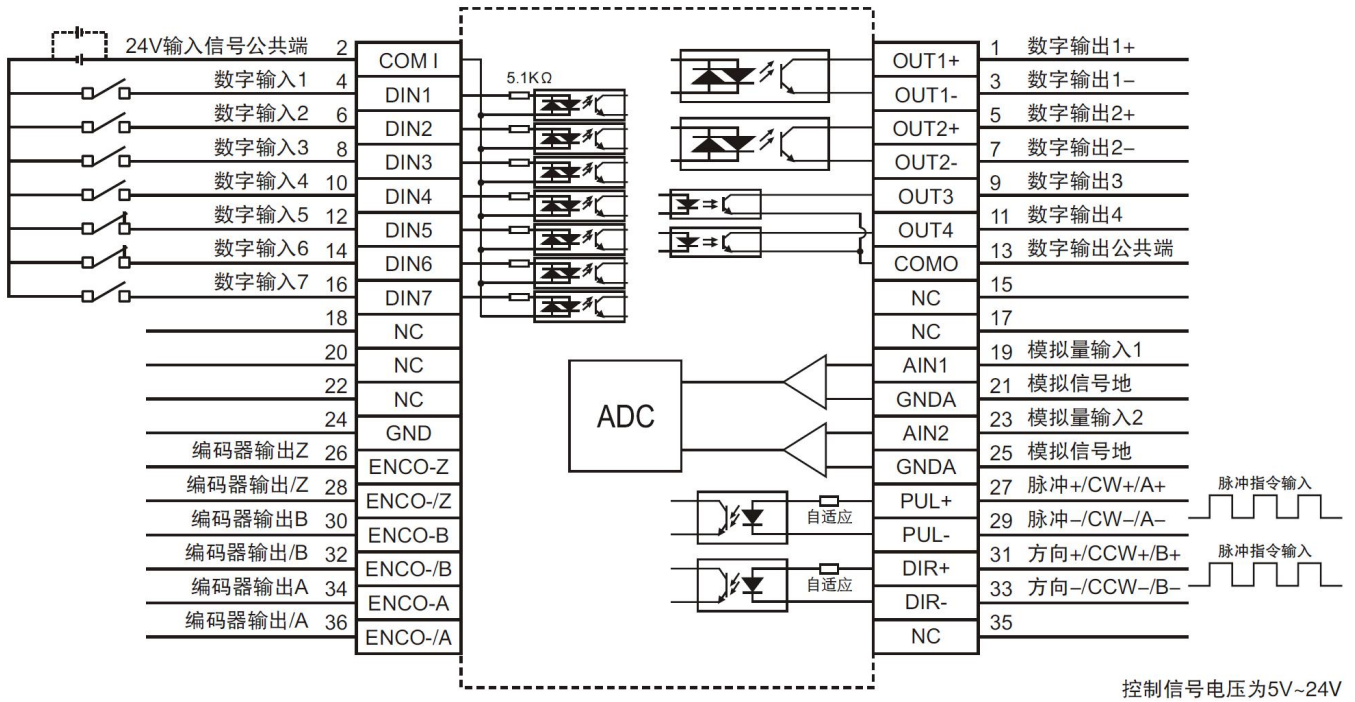


图 7-1 CD2S 驱动器脉冲控制模式接口示意图

2. 共阳极接法（接支持低电平输出有效的控制器）

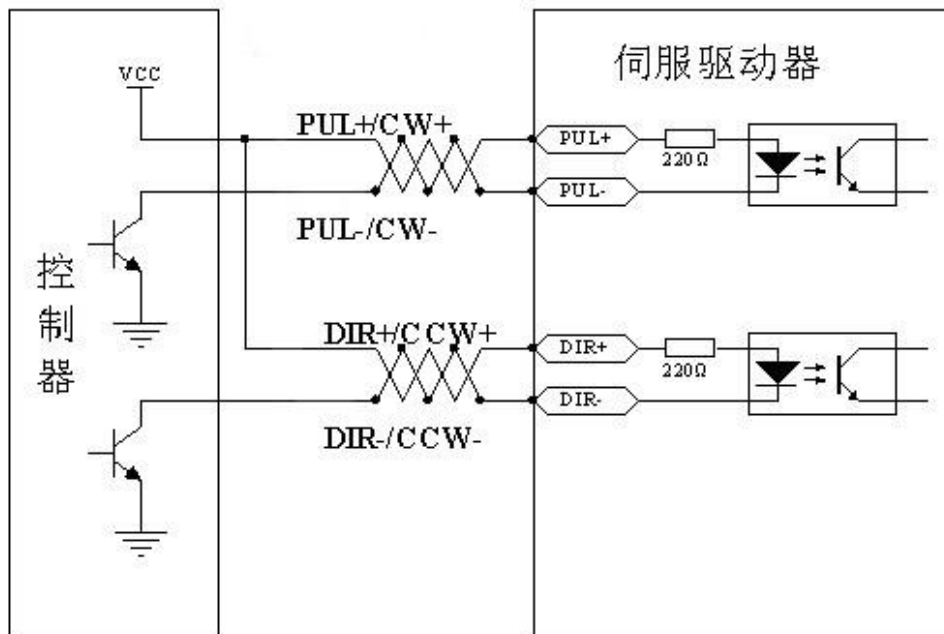


图 7-3 共阳极接法（接支持低电平输出有效的控制器）

3. 共阴极接法（接支持高电平输出有效的控制器）

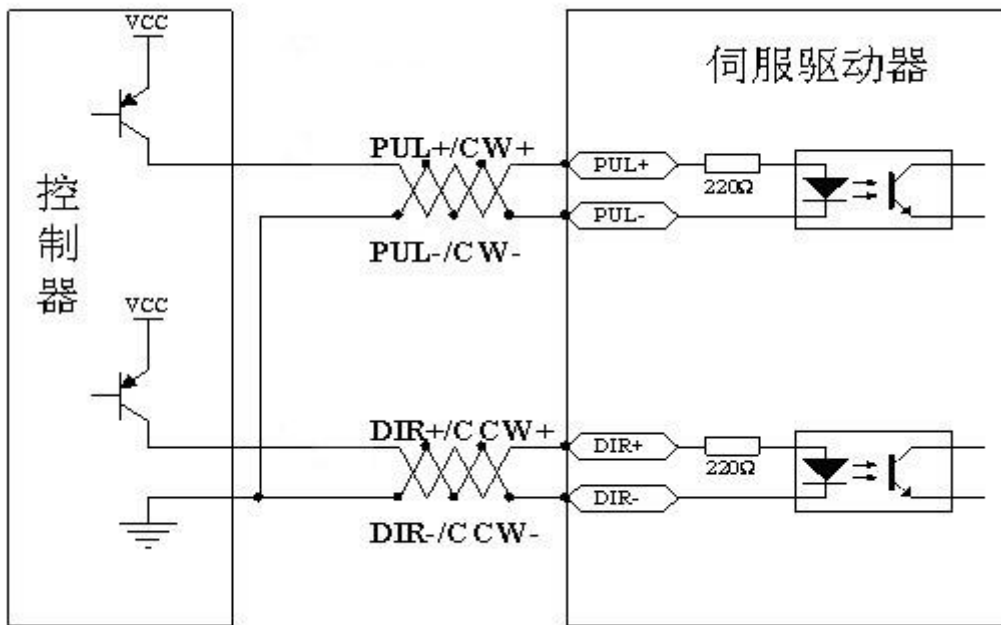


图 7-4 共阴极接法（接支持高电平输出有效的控制器）

7.1.2 脉冲控制模式相关参数介绍

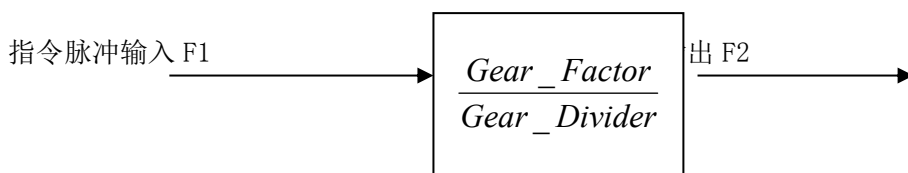
1. 电子齿轮比参数

表 7-1 电子齿轮比参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.34	电子齿轮分子 0	工作在-4 模式时用于设定电子齿轮的分子 0	1000	-32768~32767
d3.35	电子齿轮分母 0	工作在-4 模式时用于设定电子齿轮的分母 0	1000	1~32767

注：电子齿轮分子 1-7、电子齿轮分母 1-7 暂时不能通过数码管按键设置，需要通过上位机软件设置。

电子齿轮比参数用来设定驱动器工作在-4 模式时电子齿轮的分子与分母。



$$\text{即： } F2 = \frac{\text{Gear_Factor}}{\text{Gear_Divider}} * F1$$

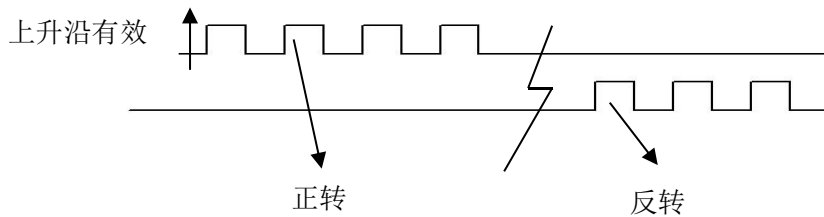
如果电子齿轮比为 1 : 1，外部输入 10000 个脉冲，电机转一圈。如果电子齿轮比为 2 : 1，外部输入 10000 脉冲，电机将转两圈。

2. 脉冲模式选择参数

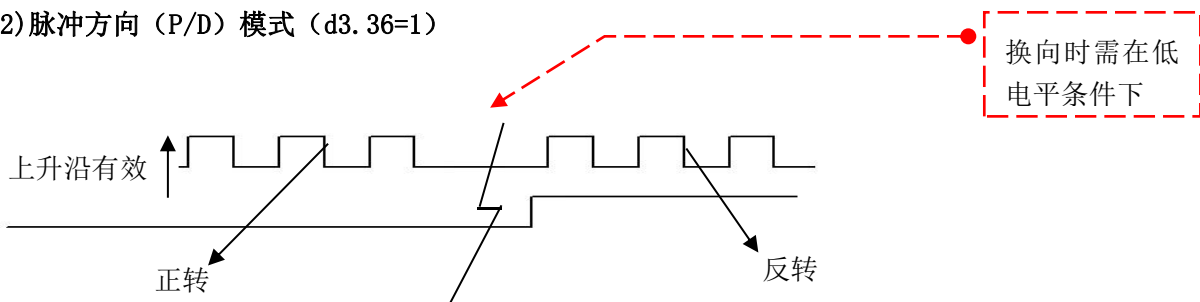
表 7-2 脉冲模式选择参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.36	PD_CW 脉冲模式	0: 双脉冲 (CW/CCW) 模式 1: 脉冲方向 (P/D) 模式 2: 增量式编码器模式 注: 更改该参数需要用 d3.00 保存再重新启动。	1	0~1

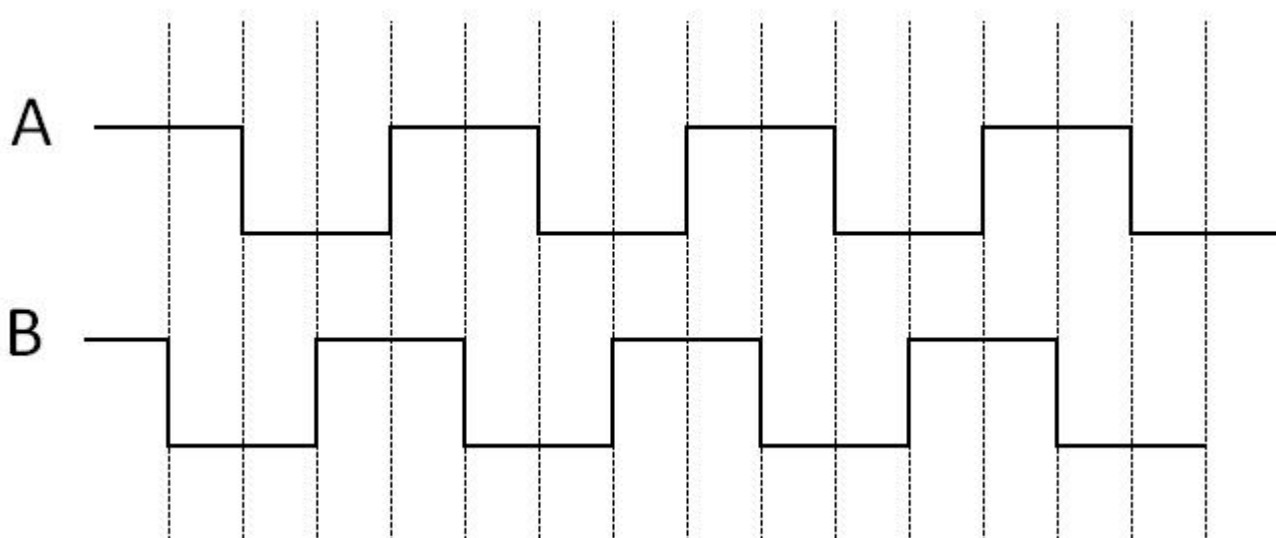
1) 双脉冲 (CW/CCW) 模式 (d3.36=0)



2) 脉冲方向 (P/D) 模式 (d3.36=1)



3) 增量式编码器模式 (d3.36=2)



3. 脉冲滤波系数参数

表 7-3 脉冲滤波系数参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.37	脉冲滤波系数	用于平滑输入的脉冲。 滤波频率为 $f=1000/(2\pi * PD_Filter)$ 时间常数 $\tau = PD_Filter/1000$, 单位为 S。 注: 在运行过程中调整此滤波参数有可能造成丢失部分脉冲。	3	1~ 32767

驱动器工作在脉冲控制模式时, 如果电子齿轮比设置太大, 需要调整此参数以减小电机震动, 但是调整过大, 电机运转指令将会变迟缓。

4. 脉冲频率控制参数

表 7-4 脉冲频率控制参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.38	脉冲频率控制	脉冲输入频率限制 (kHz)	600	0~600

5. 位置环和速度环增益调整参数

电流环与电机参数有关 (驱动器已经默认了所配电机的最佳参数, 不需要调节)。

速度环参数和位置环参数需要根据负载情况进行适当调节。

在进行控制环调节时必须确保速度环带宽大于位置环带宽 1 倍以上, 否则可能引起震荡。

表 7-5 位置环增益调整参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d2.07	位置环比例增益 0	位置环比例增益 K_{pp}	1000	0~10000
d2.08	位置环速度前馈	0 代表没有前馈, 255 代表 100%前馈	255	0~255
d2.09	位置环加速度前馈	数据越小, 前馈越大	32767 (7FF.F)	32767~10
d0.05	位置环带宽	位置环带宽设定, 单位 Hz。	10	0~100
d2.26	平滑滤波	平滑滤波参数调整	N=1	N 取 1~255

K_{pp} 位置环比例增益: 增大位置环比例增益可以提高位置环带宽, 提高位置环带宽可减小定位时间, 降低跟随误差, 但设定太大会产生噪音甚至震荡, 必须根据负载情况合理设置此参数。 $K_{pp}=103 * Pc_Loop_BW$, Pc_Loop_BW 为位置环带宽。位置环带宽不能超过速度环带宽, 建议 $Pc_Loop_BW < Vc_Loop_BW / 4$, Vc_Loop_BW 为速度环带宽。

$K_Velocity_FF$ 位置环速度前馈: 增加位置环速度前馈可以减小位置跟随误差。在位置指令信号不平滑时, 减小位置环速度前馈可以降低电机运转震动。

K_Acc_FF 位置环加速度前馈 (不建议调整此参数): 在需要很高的位置环增益时, 可以适当调节加速度前

馈 K_Acc_FF 来提高性能。 $K_Acc_FF = \frac{I_p * K_t * Encoder_R}{250000 * \sqrt{2} * J_t * \pi}$ 。注意: K_Acc_FF 越小, 加速度前馈就越大。

平滑滤波是指对从目标位置产生的速度进行平均值滤波。设置参数 N 代表连续的 N 个数据进行平均。

表 7-6 速度环增益调整参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d2.01	速度环比例增益 0	用于设定速度环的响应速度	/	0~ 32767
d2.02	速度环积分增益 0	用于调整速度控制补偿微小误差的时间，增大积分增益将导致更大的过冲	/	0~ 16384
d2.05	速度反馈滤波	通过降低速度环反馈带宽（平滑编码器反馈信号）来消除电机运行过程中的噪音。当设定带宽变小时，电机响应也会变慢。 公式为 $F = \text{Speed_Fb_N} * 20 + 100$ 。例如：如果要设定滤波带宽为 $F = 500\text{Hz}$ ，则设定参数应为 20。	7	0~45

Kvp 速度环比例增益：增大速度环比例增益可增大速度环响应带宽。速度环带宽越高，速度响应性越好。增大速度环增益的同时，电机噪音也会变大，速度环增益过大可能引起系统震荡。

Kvi 速度环积分增益：增大速度环积分增益可提高速度环低频刚度，减小稳态调整时间，但是过高的积分增益也可能引起系统震荡。

7.1.3 脉冲控制模式例子

脉冲控制模式时，请按照如下步骤设置驱动器：

第一步：确定是否需要通过外部数字输入口控制驱动器使能。如果需要通过外部数字输入口控制驱动器使能，请参考例子 6-3 的表 6-10 进行设置。如果不需要外部数字输入口控制驱动器使能，请参考例子 6-3 的表 6-11 取消外部数字输入口使能控制，通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能；

第二步：确定是否需要限位开关，系统默认驱动器上电工作在限位状态，此时数码管有限位状态显示。如果没有限位开关请参考例子 6-4 把限位开关功能取消；

第三步：确定模式切换位和工作模式，请参考例子 6-5 设置。驱动器出厂默认设置为 DIN3 无信号输入时，驱动器工作在-4 模式（脉冲控制模式）；

第四步：数字输入口功能设置完毕后，需要设置脉冲模式和电子齿轮比等参数；

第五步：保存参数。

例子 7-1：脉冲控制模式“-4”（通过选择不同的方式控制驱动器使能）

第一种方式：通过外部数字输入口控制驱动器使能

要求：DIN1 为驱动器使能，DIN2 为驱动器错误复位，DIN3 为驱动器工作模式控制（无信号输入时为-4 模式，有信号输入时为-3 模式），无限位开关，脉冲形式为脉冲/方向，电子齿轮比为 2：1。设置方法如表 7-7。

表 7-7 通过外部数字输入口控制驱动器使能

功能码	参数名称	含义	参数设定
d3.01	输入 1 功能	数字输入 1 功能定义	000.1（驱动器使能）
d3.02	输入 2 功能	数字输入 2 功能定义	000.2（驱动器错误复位）
d3.03	输入 3 功能	数字输入 3 功能定义	000.4（驱动器工作模式控制）
d3.05	输入 5 功能	数字输入 5 功能定义	默认值 001.0 更改为

功能码	参数名称	含义	参数设定
			000.0（取消正限位）
d3.06	输入 6 功能	数字输入 6 功能定义	默认值 002.0 更改为 000.0（取消负限位）
d3.16	工作模式选择 0	输入信号无效的时候选择此工作模式	设置为 0.004（-4）模式（脉冲控制模式）
d3.17	工作模式选择 1	输入信号有效的时候选择此工作模式	设置为 0.003（-3）模式（立即速度模式）
d3.34	电子齿轮分子 0	工作在-4 模式（脉冲控制模式）时用于设定电子齿轮的分子 0	设置为 2000
d3.35	电子齿轮分母 0	工作在-4 模式（脉冲控制模式）时用于设定电子齿轮的分母 0	设置为 1000
d3.36	脉冲模式	0: 双脉冲（CW/CCW）模式 1: 脉冲方向（P/D）模式 2: 增量式编码器模式 注：更改该参数需要用 d3.00 保存再重新启动。	默认值 1（脉冲方向）
d3.00	存储控制环参数	1: 存储除电机外的所有设定参数 10: 初始化除电机外的所有可保存参数	设置为 1

第二种方式：通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能

在第一种方式的基础上进行简单设置，即：只需对表 7-7 中的 d3.01 进行修改，增加内部参数 d3.10，并将值设置为 1，就可以实现上电驱动器自动使能，设置方法如表 7-8。

表 7-8 通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能

功能码	参数名称	含义	参数设定
d3.01- d3.07	(1~7) 1 号-7 号地址	数字输入 1-7 功能定义	所有数字输入口均不能设置为 000.1，即此时使能功能不受外部任何数字输入口控制。
d3.10	上电自使能	0: 无控制 1: 驱动器上电自动锁紧电机	设置为 1

7.2 速度模式（“-3”或“3”模式）

在立即速度模式（“-3”模式）下，实际速度会立即到达目标速度。而在带加减速的速度模式（“3”模式）下，实际速度会逐渐加速直至达到目标速度。可以通过 d2.10 和 d2.11 分别设置梯形的加速度和减速度。“3”模式可以通过设置 Kpp 来控制开启位置环或者关闭位置环，如果开启位置环，速度波动将比关闭位置环时小。Kpp=0，关闭位置环。如果关闭位置环，则不会出现跟随错误报警。

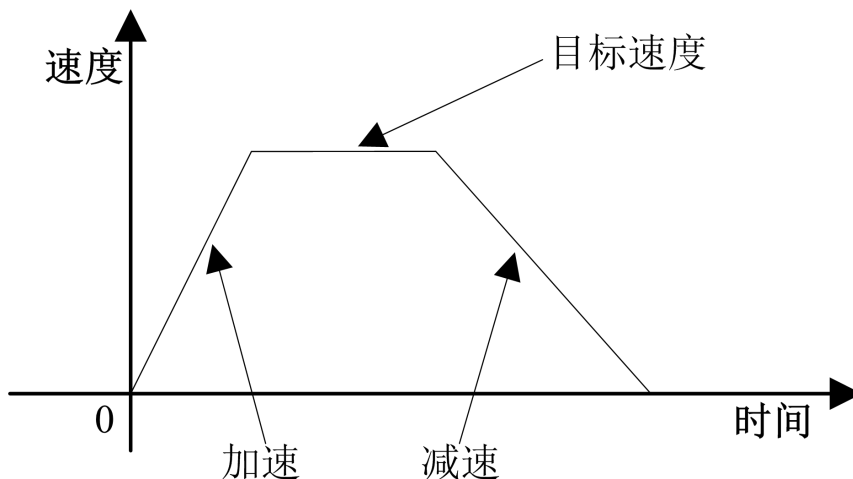


图 7-5 带加减速的速度模式“3”示意图

7.2.1 模拟-速度模式接线

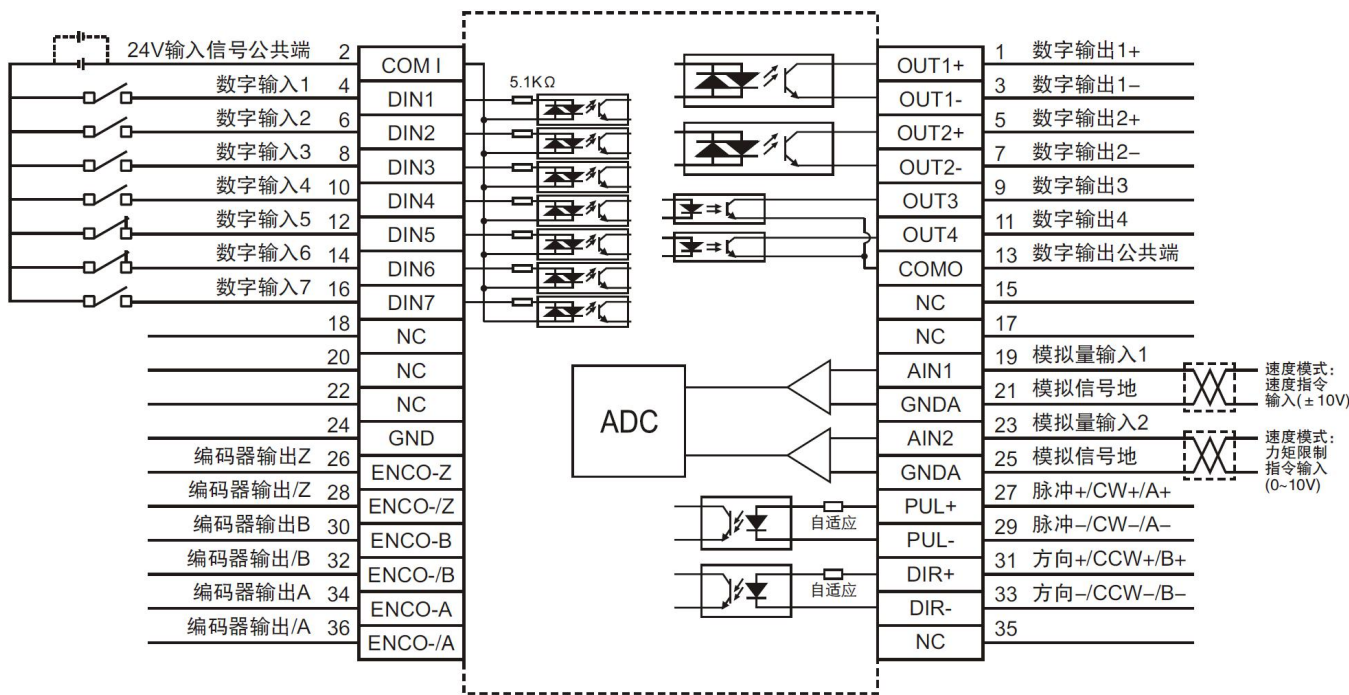


图 7-6 CD2S 驱动器模拟-速度模式接口示意图

7.2.2 模拟-速度模式相关参数介绍

表 7-9 模拟-速度模式相关参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.22	模拟输入 1 滤波	用于平滑输入的模拟信号。 滤波频率 $f=4000/(2\pi * \text{Analog1_Filter})$ 时间常数 $\tau = \text{Analog1_Filter}/4000$ (S)	5	1~127
d3.23	模拟输入 1 死区	外部模拟信号 1 死区数据设定	0	0~10V

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.24	模拟输入 1 偏移	外部模拟信号 1 偏移数据设定	0	-10 ~10V
d3.25	模拟输入 2 滤波	用于平滑输入的模拟信号。 滤波频率 $f=4000/(2\pi * \text{Analog2_Filter})$ 时间常数 $\tau = \text{Analog2_Filter}/4000$ (S)	5	1~127
d3.26	模拟输入 2 死区	外部模拟信号 2 死区数据设定	0	0~10V
d3.27	模拟输入 2 偏移	外部模拟信号 2 偏移数据设定	0	-10 ~10V
d3.28	模拟-速度控制	模拟--速度通道选择 0: 模拟通道无效 1: 模拟通道 1 有效 (AIN1) 2: 模拟通道 2 有效 (AIN2) 10~17: AIN1 “控制内部速度控制段【x-10】” 20~27: AIN2 “控制内部速度控制段【x-10】” -3 模式、3 模式和 1 模式有效	0	0~2 10~17 20~27
d3.29	模拟-速度因数	用于设置模拟信号与输出速度的比例	0	/
d3.32	模拟-最大力矩控制	0: 无控制 1: Ain1 控制最大力矩 2: Ain2 控制最大力矩	0	0~2
d3.33	模拟-最大力矩因数	模拟信号控制最大力矩因数	8192	0~ 32767

7.2.3 模拟信号处理

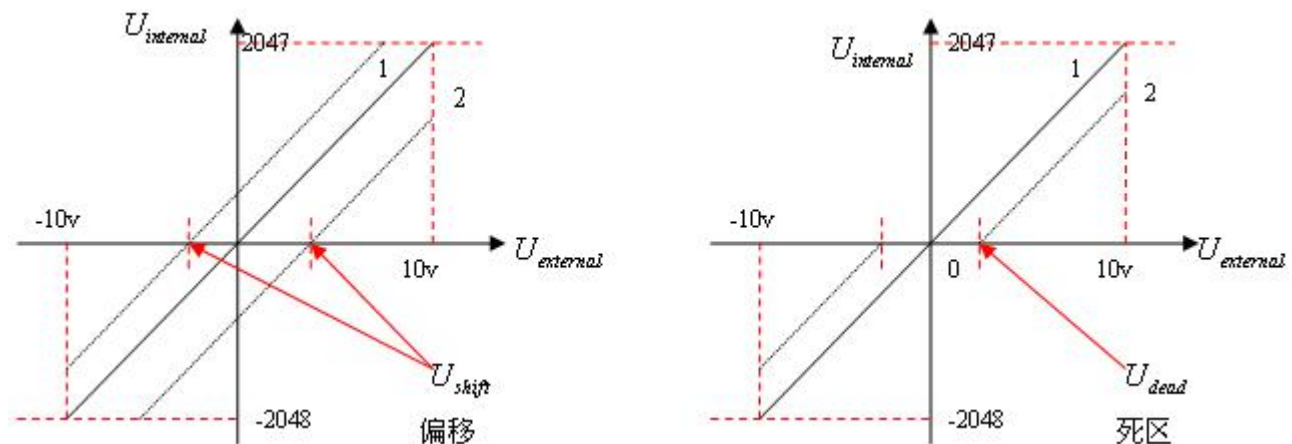


图 7-8 模拟信号处理示意图

外部模拟信号经 ADC 转换后再进行偏移以及死区信号判断才进入内部的变量进行电机控制。

偏移处理参考图 7-6 左边部分，死区处理参考图 7-6 右边部分。

表 7-10 模拟信号变量介绍

7.2.5 模拟-速度模式例子

模拟-速度模式控制时，请按照如下步骤设置驱动器：

- 第一步：确定是否需要通过外部数字输入口控制驱动器使能。如果需要通过外部数字输入口控制驱动器使能，请参考例子 6-3 的表 6-10 进行设置。如果不需要外部数字输入口控制驱动器使能，请参考例子 6-3 的表 6-11 取消外部数字输入口使能控制，通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能；
- 第二步：确定是否需要限位开关，系统默认驱动器上电工作在限位状态，此时数码管有限位状态显示。如果没有限位开关请参考例子 6-4 把限位开关功能取消；
- 第三步：确定模式切换位和工作模式，请参考例子 6-5 设置。驱动器出厂默认设置为 DIN3 无信号输入时，驱动器工作在-4 模式 (d3.16=-4)，DIN3 有信号输入时，驱动器工作在-3 模式 (d3.17=-3)。如果要求驱动器上电就工作在速度模式，需要设置 d3.16=-3 或 3；
- 第四步：数字输入口功能设置完毕后，需要选择模拟-速度通道，并设置模拟-速度因数、死区、偏移、滤波等参数；
- 第五步：保存参数。

7.3 力矩模式（“4”模式）

7.3.1 模拟-力矩模式接线

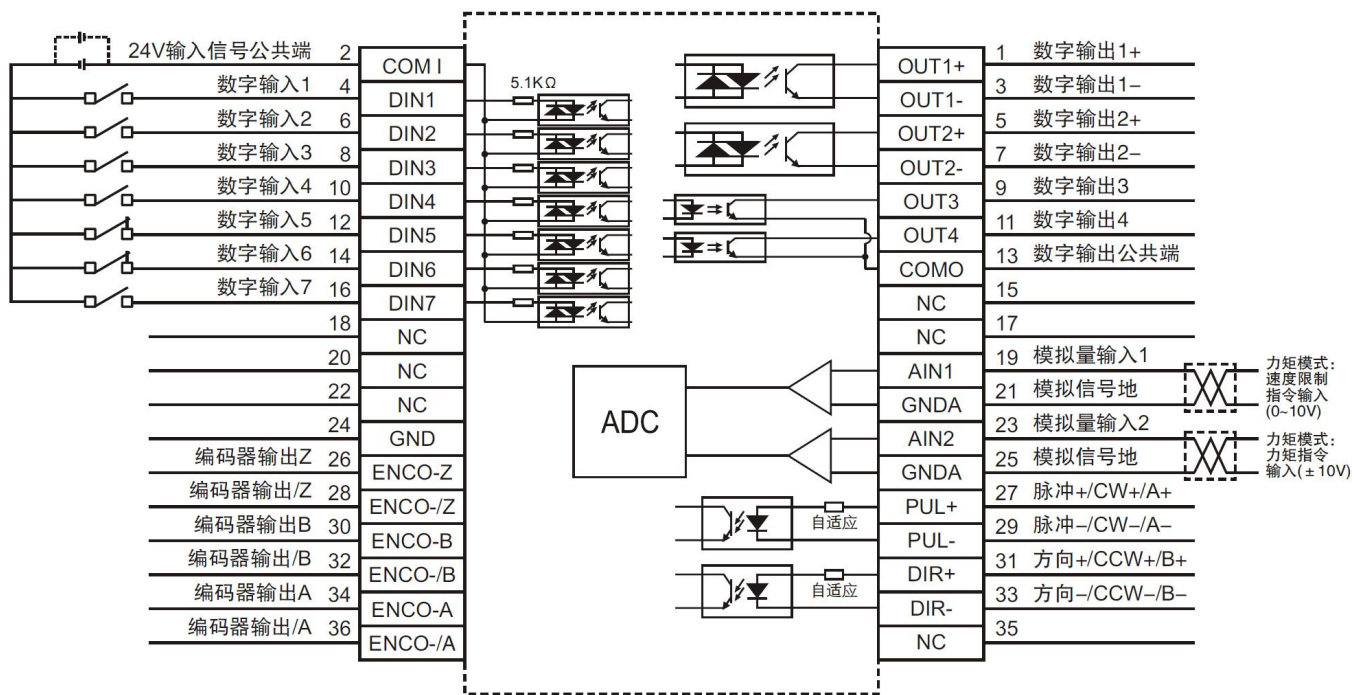


图 7-13 CD2S 驱动器模拟-力矩模式接口示意图

7.3.2 模拟-力矩模式相关参数介绍

表 7-16 模拟-力矩模式相关参数介绍

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
-----	------	----	-----	----

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.22	模拟输入 1 滤波	用于平滑输入的模拟信号。 滤波频率 $f=4000/(2\pi * \text{Analog1_Filter})$ 时间常数 $\tau = \text{Analog1_Filter}/4000$ (S)	5	1~127
d3.23	模拟输入 1 死区	外部模拟信号 1 死区数据设定	0	0~ 10V
d3.24	模拟输入 1 偏移	外部模拟信号 1 偏移数据设定	0	-10 ~10V
d3.25	模拟输入 2 滤波	用于平滑输入的模拟信号。 滤波频率 $f=4000/(2\pi * \text{Analog2_Filter})$ 时间常数 $\tau = \text{Analog2_Filter}/4000$ (S)	5	1~127
d3.26	模拟输入 2 死区	外部模拟信号 2 死区数据设定	0	0~ 10V
d3.27	模拟输入 2 偏移	外部模拟信号 2 偏移数据设定	0	-10 ~10V
d3.30	模拟--力矩通道选择	模拟--力矩通道选择 0: 模拟通道无效 1: 模拟通道 1 有效 (AIN1) 2: 模拟通道 2 有效 (AIN2) 4 模式有效	0	0~2
d3.31	模拟力矩因数	用于设置模拟信号与输出力矩 (电流) 的比例	0	/
d2.15	速度限制因数	力矩模式下限制最大速度的因数 $\begin{cases} F_{\text{实际力矩}} = F_{\text{设定力矩}} \dots\dots\dots V_{\text{实际速度}} \leq V_{\text{最大速度}} \\ F_{\text{实际力矩}} = F_{\text{设定力矩}} - N * (V_{\text{实际速度}} - V_{\text{最大速度}}) \dots\dots V_{\text{实际速度}} > V_{\text{最大速度}} \end{cases}$ V 最大速度通过 d2.24 Max_Speed_RPM 参数设置。	0	/
d2.24	最大速度限制_ RPM	用于限制电机的最大转速	5000	0~ 10000rpm

7.3.3 模拟信号处理

模拟-力矩模式是外部模拟量指令信号直接输入到驱动器内部电流环，经过内部电流环直接控制目标电流。模拟信号的处理过程与模拟-速度模式的处理过程相同。

在模拟-力矩模式下：

表 7-17 K_t 和 I_{peak} 参数

电机型号	K_t (Nm/A)	驱动器型号	I_{peak} (A)
SMH40S-0050-30AXK-4LKH	0.265	CD412S-AA-000	12
SMH40S-0010-30AXK-4LKH	0.265		
SMH60S-0020-30AXK-3LKX	0.48	CD422S-AA-000	15
SMH60S-0040-30AXK-3LKX	0.48		
SMH80S-0075-30AXK-3LKX	0.662		
SME60S-0020-30AXK-3LKX	0.48		
SME60S-0040-30AXK-3LKX	0.48		
SME80S-0075-30AXK-3LKX	0.662		
SMH80S-0100-30AXK-3LKX	0.562	CD432S-AA-000	27.5
SMH110D-0105-20AXK-4LKX	0.992		
SMH110D-0126-20AXK-4LKX	1.058		
SMH130D-0105-20AXK-4HKX	1.1578		
SMH130D-0157-20AXK-4HKX	1.191		
SMH110D-0126-30AXK-4HKX	1.058	CD622S-AA-000	25
SMH110D-0157-30AXK-4HKX	0.992		
SMH110D-0188-30AXK-4HKX	1.058		
SMH130D-0105-20AXK-4HKX	1.1578		
SMH130D-0157-20AXK-4HKX	1.191		
SMH130D-0210-20AXK-4HKX	1.3232		
SMH150D-0230-20AXK-4HKX	1.65		

7.3.5 模拟-力矩模式例子

模拟-力矩模式控制时，请按照如下步骤设置驱动器：

- 第一步：确定是否需要通过外部数字输入口控制驱动器使能。如果需要通过外部数字输入口控制驱动器使能，请参考例子 6-3 的表 6-10 进行设置。如果不需要外部数字输入口控制驱动器使能，请参考例子 6-3 的表 6-11 取消外部数字输入口使能控制，通过设置驱动器内部参数控制驱动器上电自动使能；
- 第二步：确定模式切换位和工作模式，请参考例子 6-5 设置。驱动器出厂默认设置为 DIN3 无信号输入时，驱动器工作在-4 模式（d3.16=-4），DIN3 有信号输入时，驱动器工作在-3 模式（d3.17=-3）。如果驱动器需要工作在力矩模式（4 模式），请将 d3.16 或 d3.17 设置为 4。d3.16=4 时，驱动器上电 DIN3 无信号输入时就工作在 4 模式。d3.17=4 时，当 DIN3 有信号输入时，驱动器才能工作在 4 模式；
- 第三步：数字输入口功能设置完毕后，需要选择模拟-力矩通道，并设置模拟-力矩因数、死区、偏移、滤波、速度限制因数、最大速度限制等参数；
- 第四步：保存参数。

表 7-19 例子 7-7 参数设置

功能码	参数名称	含义	参数设定
d3.01	输入 1 功能	数字输入 1 功能定义	000.1（驱动器使能）
d3.02	输入 2 功能	数字输入 2 功能定义	000.2（驱动器错误复位）

d3.03	输入 3 功能	数字输入 3 功能定义	000.4 (驱动器工作模式控制)
d3.16	工作模式选择 0	定义为“驱动器工作模式控制”功能的输入口, 输入信号无效的时候选择此工作模式	设置为 0004 (4) 模式 (力矩模式)
d3.17	工作模式选择 1	定义为“驱动器工作模式控制”功能的输入口, 输入信号有效的时候选择此工作模式	设置为 0003 (3) 模式 (带加减速的速度模式)
d3.25	模拟输入 2 滤波	用于平滑输入的模拟信号。滤波频率 $f=4000/(2\pi * \text{Analog2_Filter})$ 时间常数 $\tau = \text{Analog2_Filter}/4000$ (S)	默认值为 5
d3.26	模拟输入 2 死区	外部模拟信号 2 死区数据设定	设置为 0
d3.27	模拟输入 2 偏移	外部模拟信号 2 偏移数据设定	设置为 0
d3.31	模拟-力矩因数	用于设置模拟信号与输出力矩 (电流) 的比例	设置为 515
d3.30	模拟-力矩控制	模拟-力矩通道选择 (4 模式有效) 0: 模拟通道无效 1: 模拟通道 1 有效 (AIN1) 2: 模拟通道 2 有效 (AIN2)	设置为 2
d3.00	存储控制环参数	1: 存储除电机外的所有设定参数 10: 初始化除电机外的所有可保存参数	设置为 1

7.4 多段位置控制模式（“1”模式）

多段位置模式是通过外部信号激活内部设定好的目标位置进行电机控制。激活有两个前提条件：

- 1.多段位置控制只可以在“1”模式下进行，其他模式无效；
- 2.至少有一个外部输入信号定义为“多段位置输入信号0”，“多段位置输入信号1”或“多段位置输入信号2”，即数码管 d3.01~d3.07 中至少有一个地址设置为“040.0”，“080.0”或“800.2”。

多段位置输入信号 0, 1, 2 这三个信号将组合成二进制码用于选择位置段 0~7 中的任意一个作为目标位置。

表 7-21 多段位置控制模式相关参数表

多段位置输入信号 2	多段位置输入信号 1	多段位置输入信号 0	位置段功能码	速度段功能码	参数名称
0	0	0	d3.40 多段位置控制 L 选择(L 范围为 0-7, 依次对应内部 0-7 位置段) d3.41 位置 M 设定 d3.42 位置 N 设定注： 通过这三个对象地址设置位置段, 以及位置段对应的数据。	d3.18	Din_Speed0_RPM 多段速控制 0[rpm]
0	0	1		d3.19	Din_Speed1_RPM 多段速控制 1[rpm]
0	1	0		d3.20	Din_Speed2_RPM 多段速控制 2[rpm]
0	1	1		d3.21	Din_Speed3_RPM 多段速控制 3[rpm]
1	0	0		d3.44	Din_Speed4_RPM 多段速控制 4[rpm]
1	0	1		d3.45	Din_Speed5_RPM 多段速控制 5[rpm]
1	1	0		d3.46	Din_Speed6_RPM 多段速控制 6[rpm]
1	1	1		d3.47	Din_Speed7_RPM 多段速控制 7[rpm]

注意：本控制方式下“位置段 L”所对应的数据,正负值可以灵活设置，而位置段相对应速度必须设置为正值。其他参数例如加速度、减速度等，可以使用默认值，也可以通过数码管来设置。位置段控制可以通过数码管 d3.43 进行绝对或相对定位选择，d3.43=2F 绝对定位（默认值），d3.43=4F 相对定位。

例子 7-8：多段位置控制

电机需要走七段位置，要求位置第 0 段以 100 RPM 的速度走到 5000 个脉冲的位置，第 1 段以 150 RPM 的速度走到 15000 个脉冲的位置，第 2 段以 175 RPM 的速度走到 28500 个脉冲的位置，第 3 段以 200 RPM 的速度走到 -10500 个脉冲的位置，第 4 段以 300 RPM 的速度走到 -20680 个脉冲的位置，第 5 段以 325 RPM 的速度走到 -30550 个脉冲的位置，第 6 段以 275 RPM 的速度走到 850 个脉冲的位置，第 7 段以 460 RPM 的速度走到 15000 个脉冲的位置。

1. 多段位置控制要求如下表 7-22：

表 7-22 多段位置控制要求

I/O	定义
DIN1	驱动器使能, 电机轴锁紧
DIN3	驱动器工作模式 (无效时 1, 有效时-3)
DIN4	多段位置输入信号 0
DIN5	多段位置输入信号
DIN6	多段位置输入信号 2
DIN6:DIN5:DIN4=0:0:0	选择第 0 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=0:0:1	选择第 1 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=0:1:0	选择第 2 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=0:1:1	选择第 3 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=1:0:0	选择第 4 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=1:0:1	选择第 5 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=1:1:0	选择第 6 段位置和速度
DIN6:DIN5:DIN4=1:1:1	选择第 7 段位置和速度
DIN7	指令激活 (执行选择的位置段)

注: 范例为走 8 段位置, 若不走第 0 段, 数字输入口不需要定义指令激活功能。

2、设置 I/O 如下表 7-23:

表 7-23 I/O 设置

功能码	参数名称	设置方法
d3.01	输入 1 功能	000.1 (驱动器使能)
d3.03	输入 3 功能	000.4 (驱动器工作模式控制)
d3.04	输入 4 功能	040.0 (多段位置输入信号 0)
d3.05	输入 5 功能	080.0 (多段位置输入信号 1)
d3.06	输入 6 功能	800.2 (多段位置输入信号 2)
d3.07	输入 7 功能	400.0 (指令激活)
d3.16	输入模式控制 0	设置为 0.001 (1) 模式 多段位置控制模式
d3.17	输入模式控制 1	设置为 0003 (-3) 模式 立即速度模式
d3.00	存储控制环参数	1 (存储设置的参数)

3、设置位置和速度如下表 7-24:

表 7-24 位置和速度设置

功能码	参数名称	设置方法
d3.43	相对/绝对位置选择	设置为 2F (绝对定位)
d3.40	多段位置控制 L 选择 (L 范围为 0-7, 依次对应内部 0-7 位置段)	L 设置为 0~7 (选择第 0~7 段位置)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 0
d3.42	位置 N 设定	设置为 5000 (设置第 0 段位置为 5000)
d3.18	多段速控制 0 设置	设置为 100 (设置第 0 段速度为 100)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 1
d3.42	位置 N 设定	设置为 5000 (设置第 1 段位置为 15000)
d3.19	多段速控制 1 设置	设置为 150 (设置第 1 段速度为 150)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 2
d3.42	位置 N 设定	设置为 8500 (设置第 2 段位置为 28500)
d3.20	多段速控制 2 设置	设置为 175 (设置第 2 段速度为 175)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 -1 (0.001)
d3.42	位置 N 设定	设置为 -500 (0.500) (设置第 3 段位置为 -10500)
d3.21	多段速控制 3 设置	设置为 200 (设置第 3 段速度为 200)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 -2 (0.002)
d3.42	位置 N 设定	设置为 -680 (0.680) (设置第 4 段位置为 -20680)
d3.44	多段速控制 4 设置	设置为 300 (设置第 4 段速度为 300)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 -3 (0.003)
d3.42	位置 N 设定	设置为 -550 (0.550) (设置第 5 段位置为 -30550)
d3.45	多段速控制 5 设置	设置为 325 (设置第 5 段速度为 325)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 0
d3.42	位置 N 设定	设置为 850 (设置第 6 段位置为 850)
d3.46	多段速控制 6 设置	设置为 275 (设置第 6 段速度为 275)
d3.41	位置 M 设定 (M*10000)	设置为 1

功能码	参数名称	设置方法
d3.42	位置 N 设定	设置为 5000（设置第 7 段位置为 15000）
d3.47	多段速控制 7 设置	设置为 460（设置第 7 段速度为 460）
d2.10	加速度	默认 610 rps/s
d2.11	减速度	默认 610 rps/s
d3.00	存储控制环参数	设置为 1

设置好参数后，操作如下：

1. 给驱动器使能信号；
2. 选择要走的位置段。更改 DIN4，DIN5，DIN6 电平，选择位置段。
3. 指令激活，执行所选位置段程序。

7.5 多段速控制模式（“-3”或“3”模式）

本控制方式为通过外部输入信号激活内部设定好的目标速度进行电机控制。激活有三个前提条件：

1. 多段速控制可以在“-3”以及“3”模式下运行，其他模式无效；
2. d3.28 要设置为 0，此时模拟-速度通道无效；
3. 至少有一个外部输入信号定义为“多段速度输入信号 0”，“多段速度输入信号 1”或“多段速度输入信号 2”，即数码管 d3.01~d3.07 中，至少有一个地址设置为“010.0”，“020.0”或“800.1”

多段速度输入信号 0, 1, 2 这三个信号将组合成二进制码用于选择速度段 0~7 中的任意一个作为目标速度。

表 7-25 多段速控制模式相关参数表

多段速度输入信号 2	多段速度输入信号 1	多段速度输入信号 0	功能码	参数名称
0	0	0	d3.18	Din_Speed0_RPM 多段速控制 0[rpm]
0	0	1	d3.19	Din_Speed1_RPM 多段速控制 1[rpm]
0	1	0	d3.20	Din_Speed2_RPM 多段速控制 2[rpm]
0	1	1	d3.21	Din_Speed3_RPM 多段速控制 3[rpm]
1	0	0	d3.44	Din_Speed4_RPM 多段速控制 4[rpm]
1	0	1	d3.45	Din_Speed5_RPM 多段速控制 5[rpm]
1	1	0	d3.46	Din_Speed6_RPM 多段速控制 6[rpm]

多段速度输入信号 2	多段速度输入信号 1	多段速度输入信号 0	功能码	参数名称
1	1	1	d3.47	Din_Speed7_RPM 多段速控制 7[rpm]

注意：如果用户需要精确设定目标速度，则需要通过上位机设置“多段速控制 0-多段速控制 7”来实现。这八个数据单位是内部单位，适合了解驱动器的用户使用。“多段速控制 0[rpm]-多段速控制 7[rpm]”是将“多段速控制 0-多段速控制 7”转换为单位为 rpm 的后数据，转换已经包括了读写双过程，不需要用户自己计算，方便用户使用。

多段速控制 0-7 的数据除了可以通过 d3.18-d3.47 对应设置外，还可以通过外部模拟信号映射控制。使用模拟信号控制速度段的速度，受影响的这个速度段原来的数据就会被模拟信号产生的值覆盖掉。设置如下：

参数	含义	参数设置
d3.28 模拟-速度控制	模拟—速度通道选择 0：模拟通道无效 1：模拟通道 1 有效（AIN1） 2：模拟通道 2 有效（AIN2） 10~17：AIN1 “控制内部速度控制段【x-10】” 20~27：AIN2 “控制内部速度控制段【x-10】” -3 模式、3 模式和 1 模式有效	若 d3.28 设置为 10~17，模拟量 AIN1 通道有效，分别对应多段速控制 0~7； 若 d3.28 设置为 20~27，模拟量 AIN2 通道有效，分别对应多段速控制 0~7

例子 7-9：多段速控制

要求：定义数字输入口 DIN5、DIN6 和 DIN7 分别为多段速度输入信号 0、多段速度输入信号 1、多段速度输入信号 2，DIN1 为驱动器使能，DIN2 为驱动器工作模式控制（无效时 3 模式，有效时-3 模式）。

1、多段速控制要求如下：

表 7-26 多段速控制要求

DIN7: DIN6: DIN5=0: 0: 0	执行第零段速度 100RPM
DIN7: DIN6: DIN5=0: 0: 1	执行第一段速度 200RPM
DIN7: DIN6: DIN5=0: 1: 0	执行第二段速度 300RPM
DIN7: DIN6: DIN5=0: 1: 1	执行第三段速度 400RPM
DIN7: DIN6: DIN5=1: 0: 0	执行第四段速度 500RPM
DIN7: DIN6: DIN5=1: 0: 1	执行第五段速度 600RPM
DIN7: DIN6: DIN5=1: 1: 0	执行第六段速度 700RPM
DIN7: DIN6: DIN5=1: 1: 1	执行第七段速度 800RPM
DIN1	驱动器使能，电机轴锁紧
DIN2	驱动器工作模式控制（无效时 3，有效时-3）

2、多段速控制设置方法如下

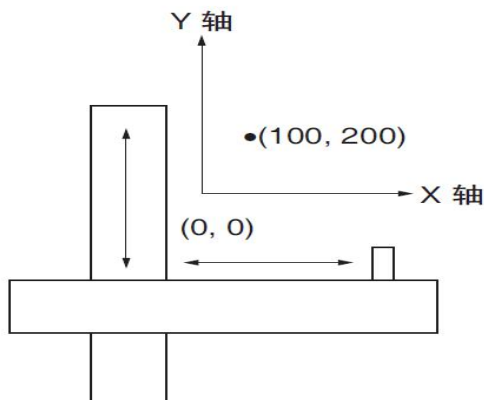
表 7-27 多段速控制设置方法

功能码	参数名称	设置方法
d3.01	输入 1 功能	设置为 000.1 (驱动器使能)
d3.02	输入 2 功能	设置为 000.4 (驱动器工作模式控制)
d3.05	输入 5 功能	设置为 010.0 (多段速度输入信号 0)
d3.06	输入 6 功能	设置为 020.0 (多段速度输入信号 1)
d3.07	输入 7 功能	设置为 800.1 (多段速度输入信号 2)
d3.16	输入模式控制 0	设置为 0003 (3) 模式 (带加减速的速度模式)
d3.17	输入模式控制 1	设置为 0.003 (-3) 模式 (立即速度模式)
d3.18	多段速控制 0[rpm]	设置为 100[rpm]
d3.19	多段速控制 1[rpm]	设置为 200[rpm]
d3.20	多段速控制 2[rpm]	设置为 300[rpm]
d3.21	多段速控制 3[rpm]	设置为 400[rpm]
d3.44	多段速控制 4[rpm]	设置为 500[rpm]
d3.45	多段速控制 5[rpm]	设置为 600[rpm]
d3.46	多段速控制 6[rpm]	设置为 700[rpm]
d3.47	多段速控制 7[rpm]	设置为 800[rpm]
d2.10	简化加速度	设置为 610 rps/s 用于设定在“3”和“1”模式下的梯形加速 (rps/s)
d2.11	简化减速度	设置为 610 rps/s 用于设定在“3”和“1”模式下的梯形减速 (rps/s)
d3.00	存储控制环参数	设置为 1

7.6 原点控制模式(“6”模式)

1. 概述

执行绝对位置定位时，必须要定义原点。例如：在下图所示的 X-Y 平面上，定位 $(X, Y) = (100 \text{ mm}, 200 \text{ mm})$ 之前，必须建立机器的原点 $(0, 0)$ 。



2. 原点搜索步骤

- A. 设置外部 I/O 点参数即保存。
- B. 设置用于原点搜索的数据及保存。
- C. 执行原点搜索。

3. 原点搜索所需的数据设定

此处提供了对用于执行原点搜索的数据的简单说明。

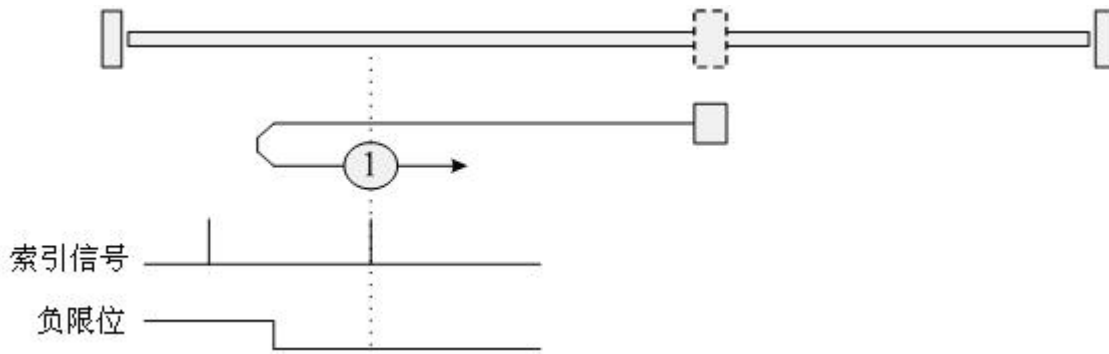
表 7-28 原点搜索的数据说明

地址	参数名称	说明
0x607C0020	原点偏移	原点模式下，最终定位距离零点位置的偏移位置设置
0x60980008	找原点的方式	寻找原点的方式选择
0x60990120	寻找原点信号速度	
0x60990220	寻找原点接近信号速度	此值只在找 Index 信号时才有用
0x60990308	上电找原点控制	每次重新上电后执行一次找原点的功能
0x609A0020	原点加速度	寻找原点的时候加速度控制

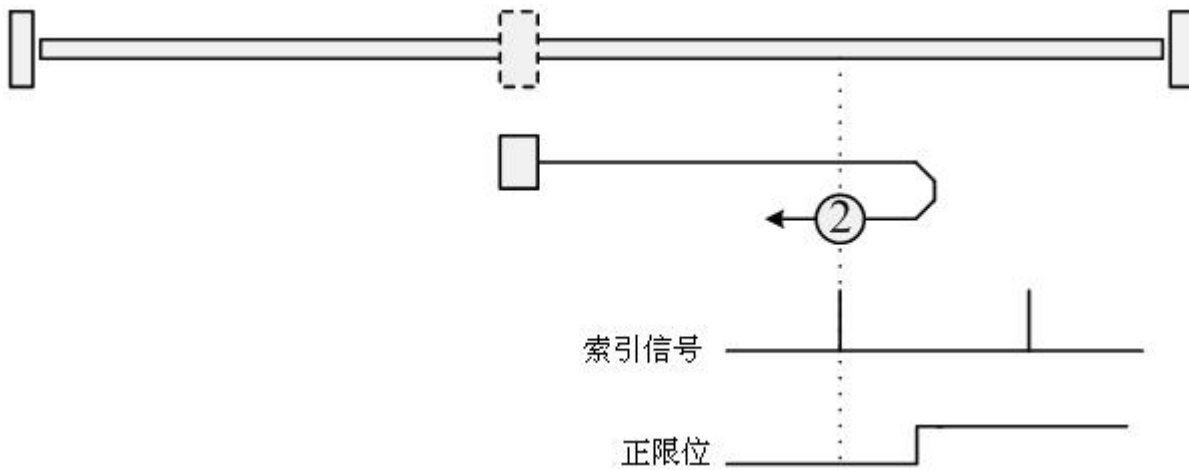
第 1—14 点是默认找原点 Z 相脉冲信号

第 17—30 点是默认以外外部信号作为原点信号。

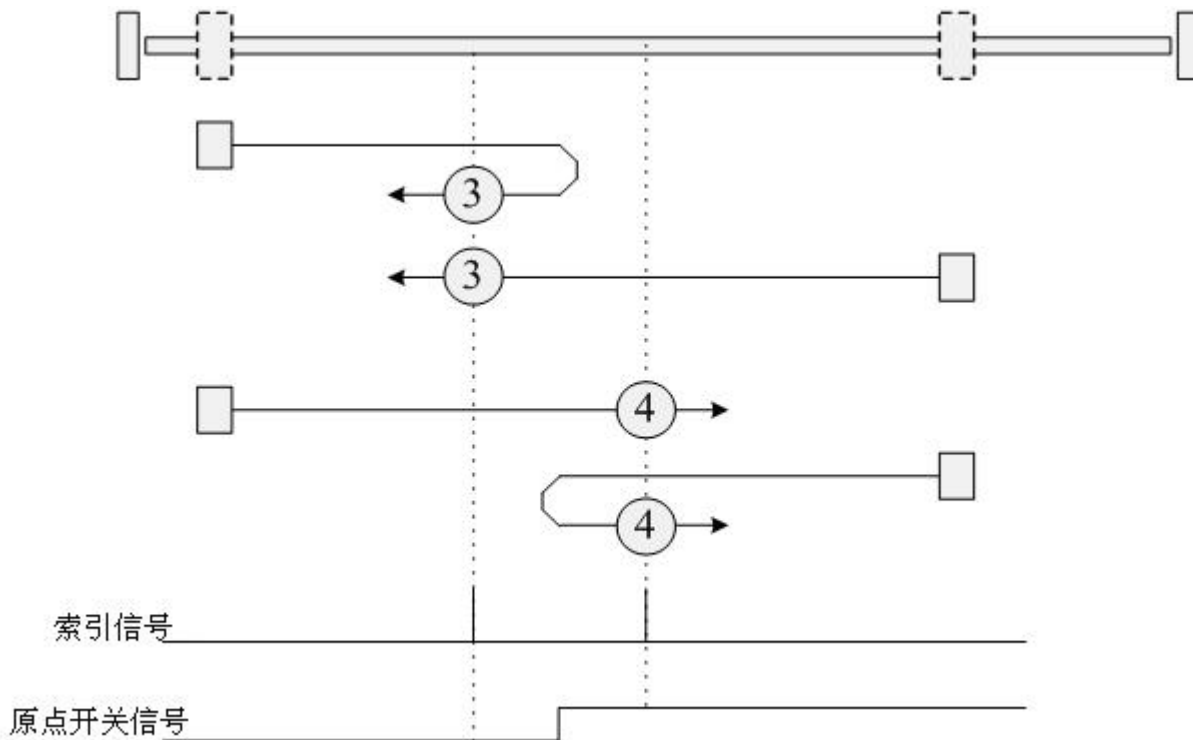
原点模式 1: 以负限位为原点 Z 相脉冲触发信号，运动轨迹如下图：



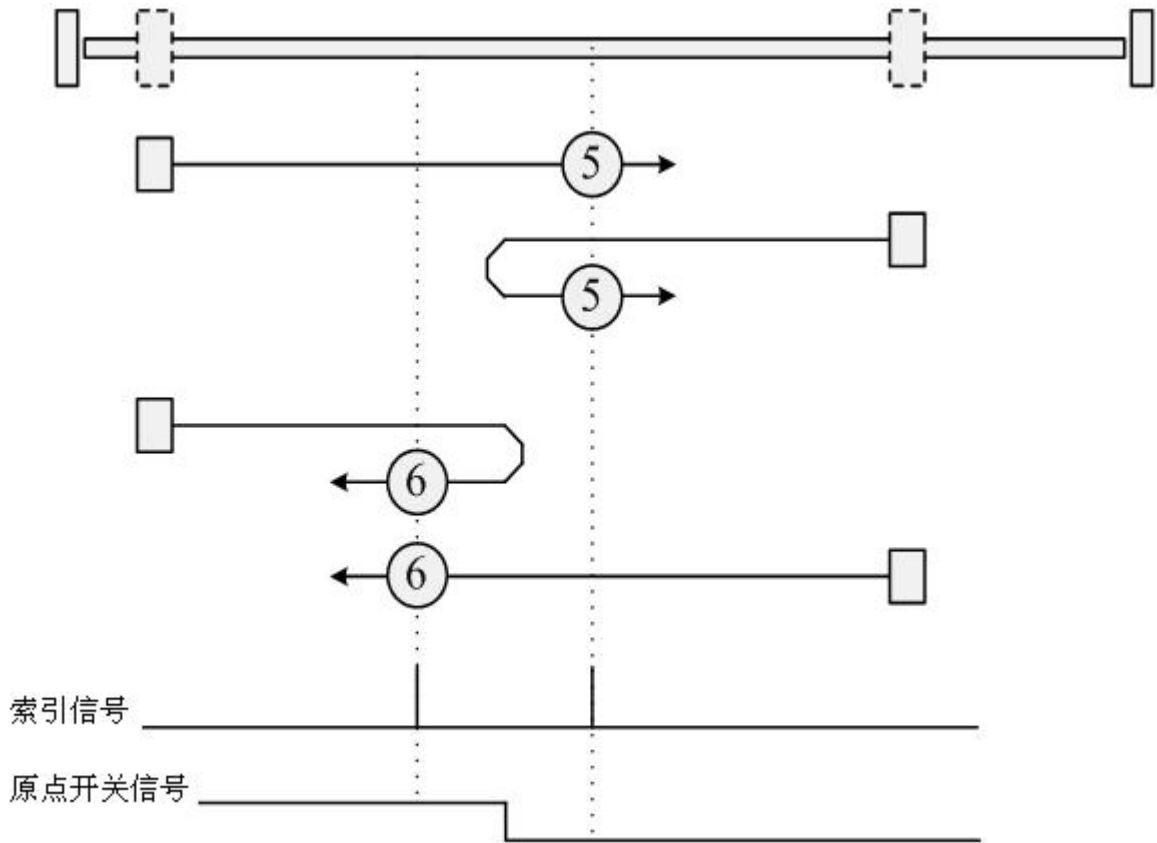
原点模式 2: 以正限位为原点 Z 相脉冲触发信号，运动轨迹如图：



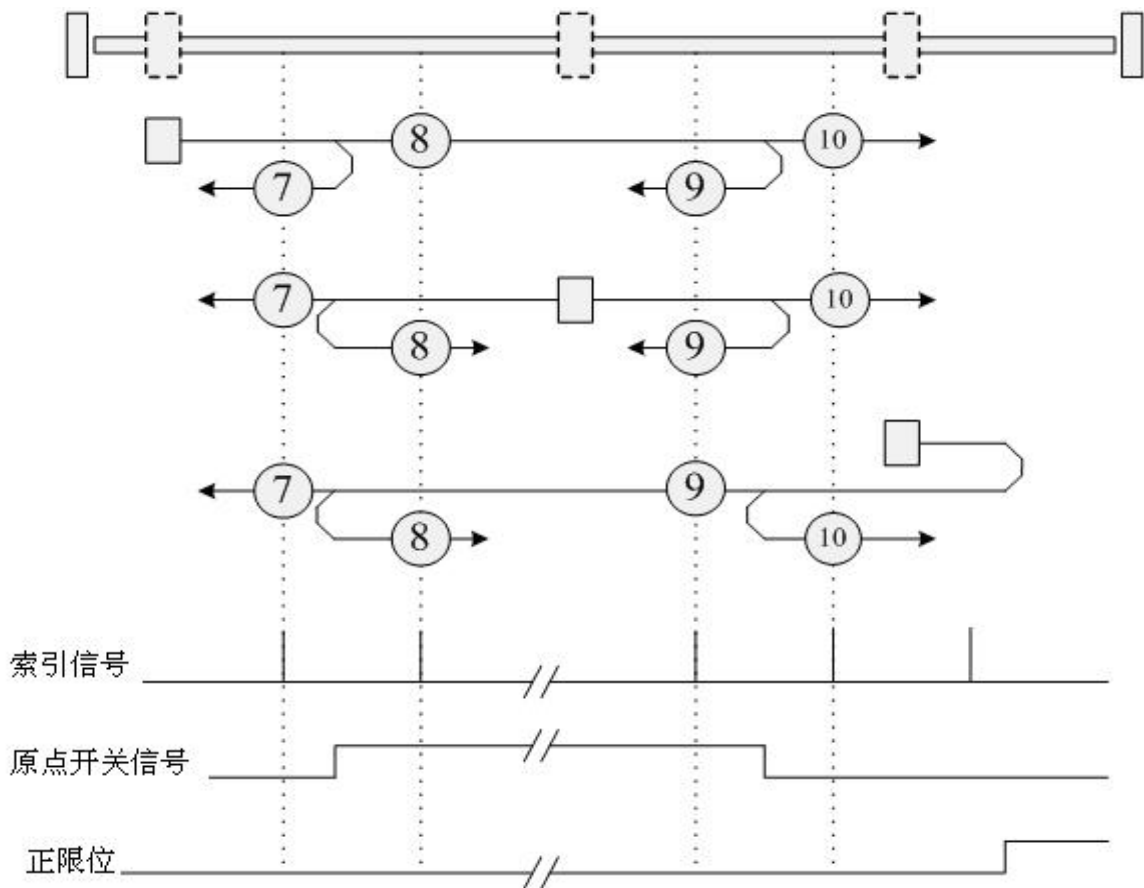
原点模式 3-4: 以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向，运动轨迹如图：



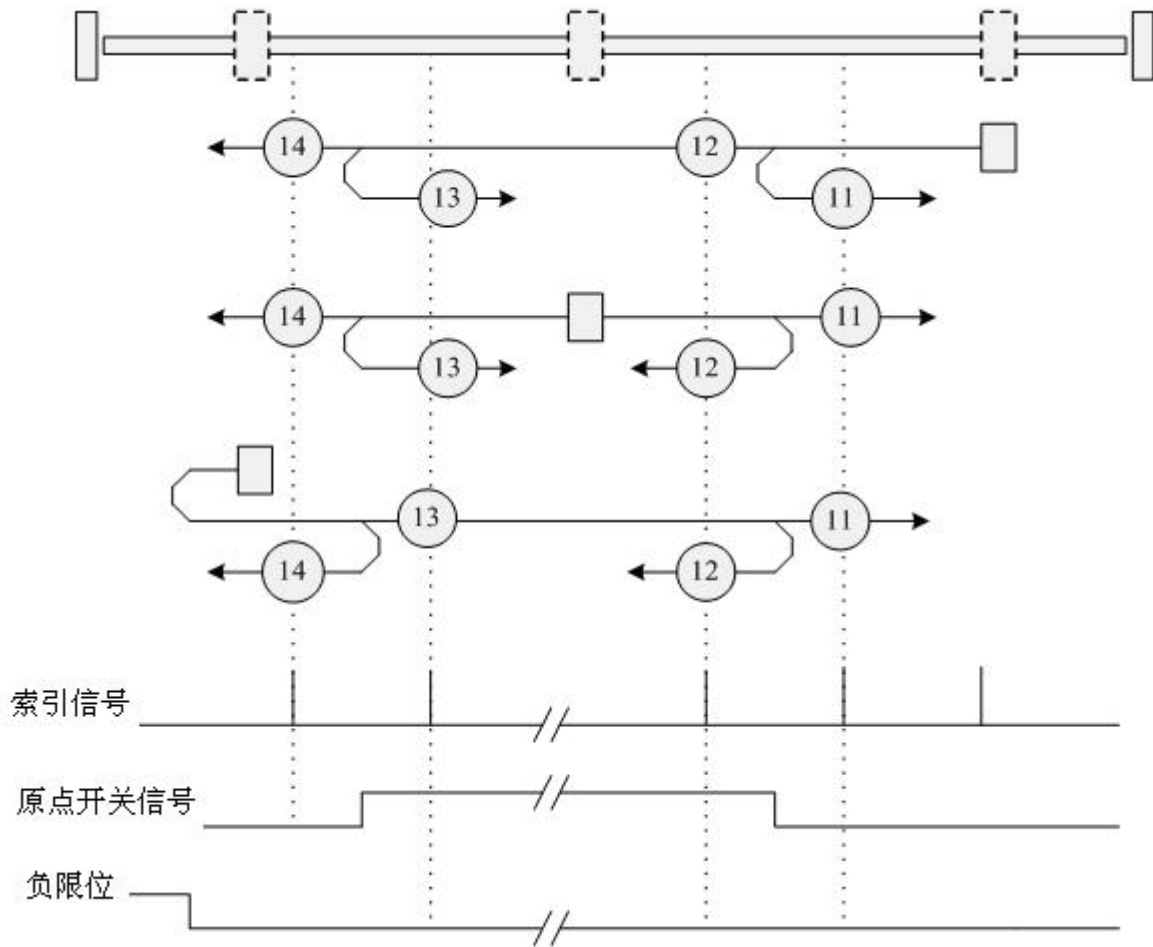
原点模式 5-6: 以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号, 初始运动方向为负方向, 运动轨迹如图:



原点模式 7-10: 带双限位, 以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号, 初始运动方向为正方向, 运动轨迹如图:



原点模式 11-14: 带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向，运动轨迹如图：

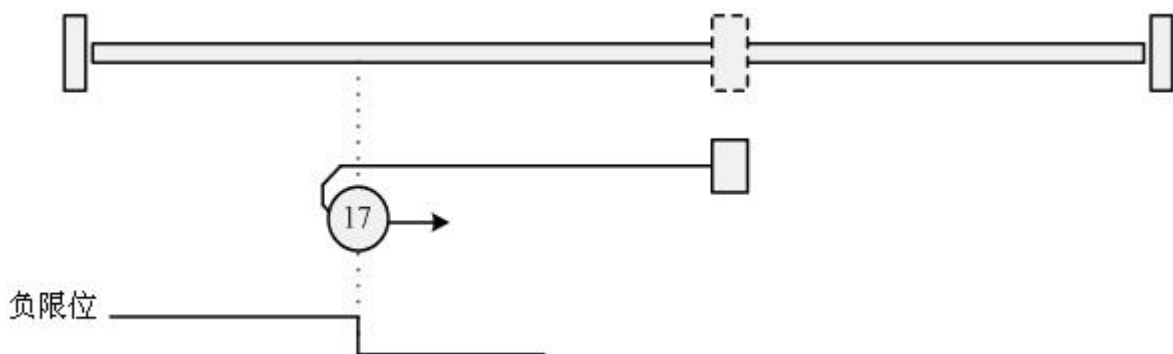


原点模式 15-16: 保留。

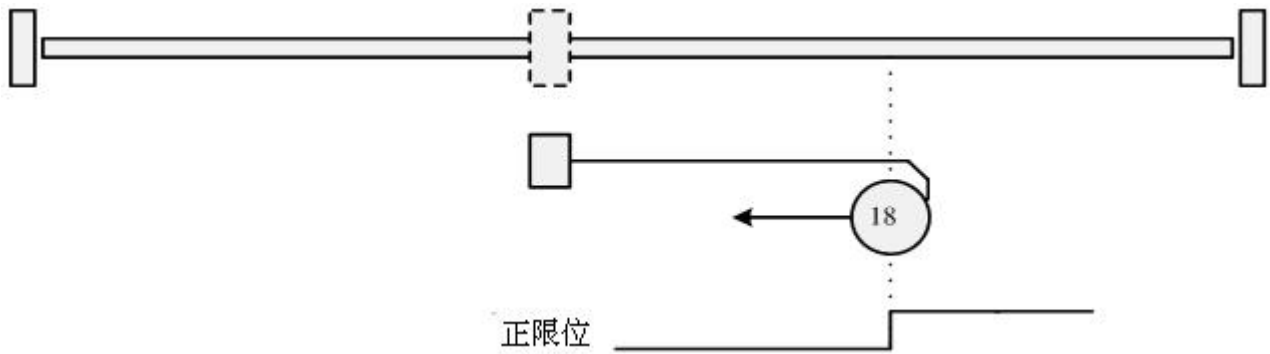
原点模式 17-30: 没有 index 信号的原点模式

原点模式 17~30 与原点模式 1~14 相似，只是不需要 index pulse 信号。替代 index pulse 信号的是限位开关或原点开关的 H-L 下降沿和 L-H 上升沿

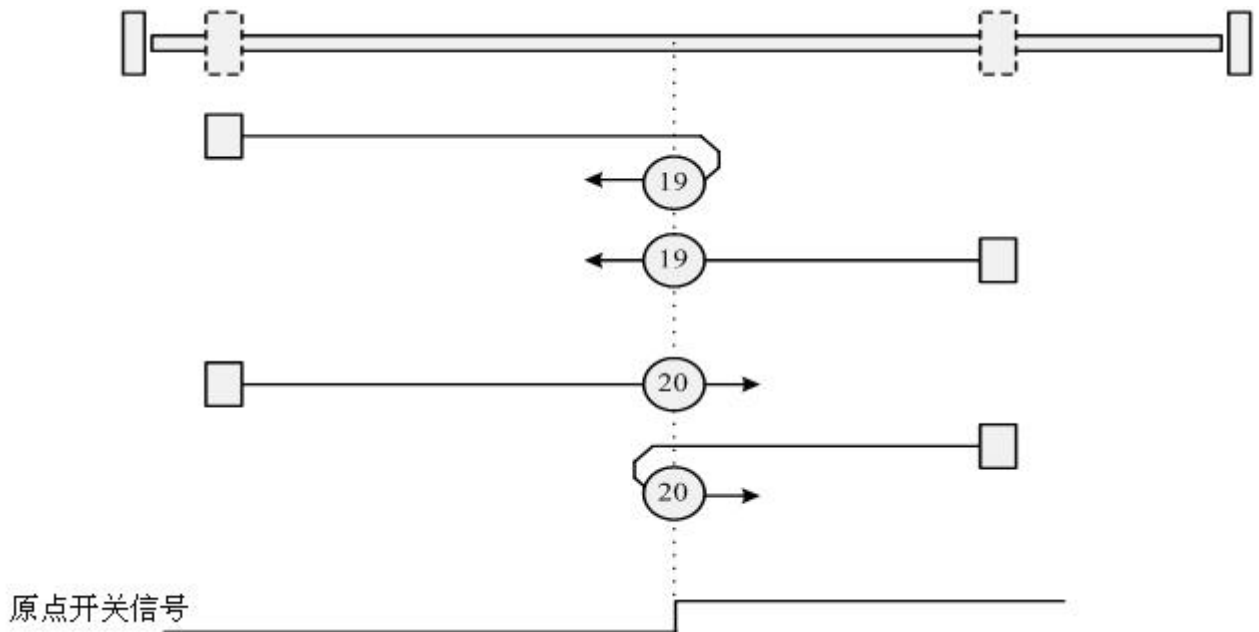
原点模式 17: 以负限位为原点信号，运动轨迹如下图：



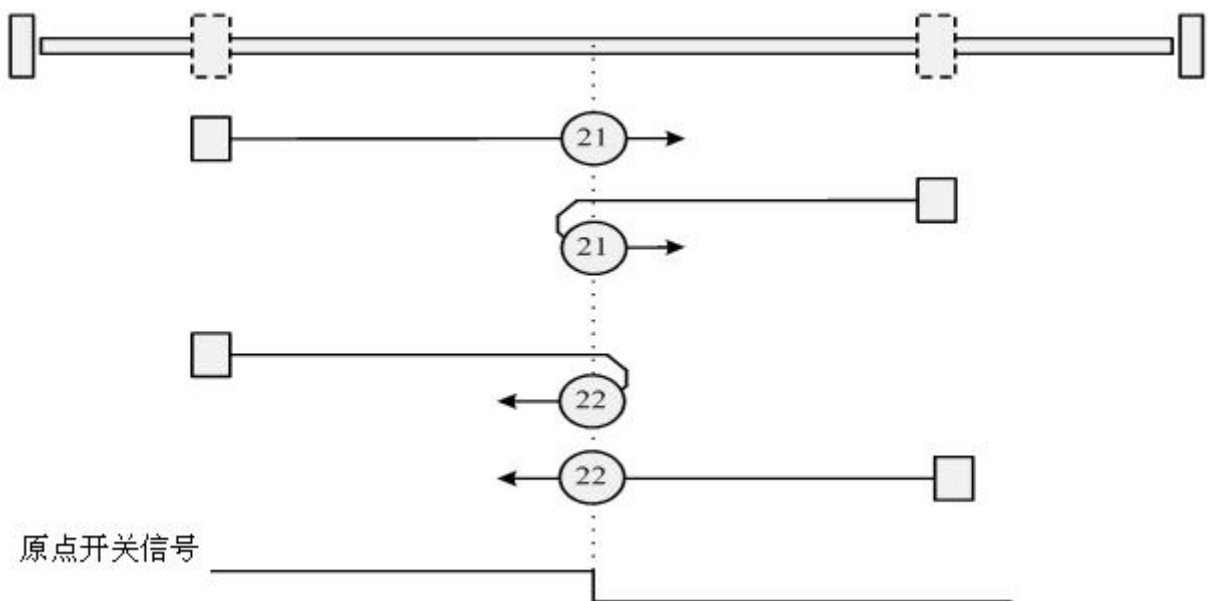
原点模式 18: 以正限位为原点信号, 运动轨迹如下图:



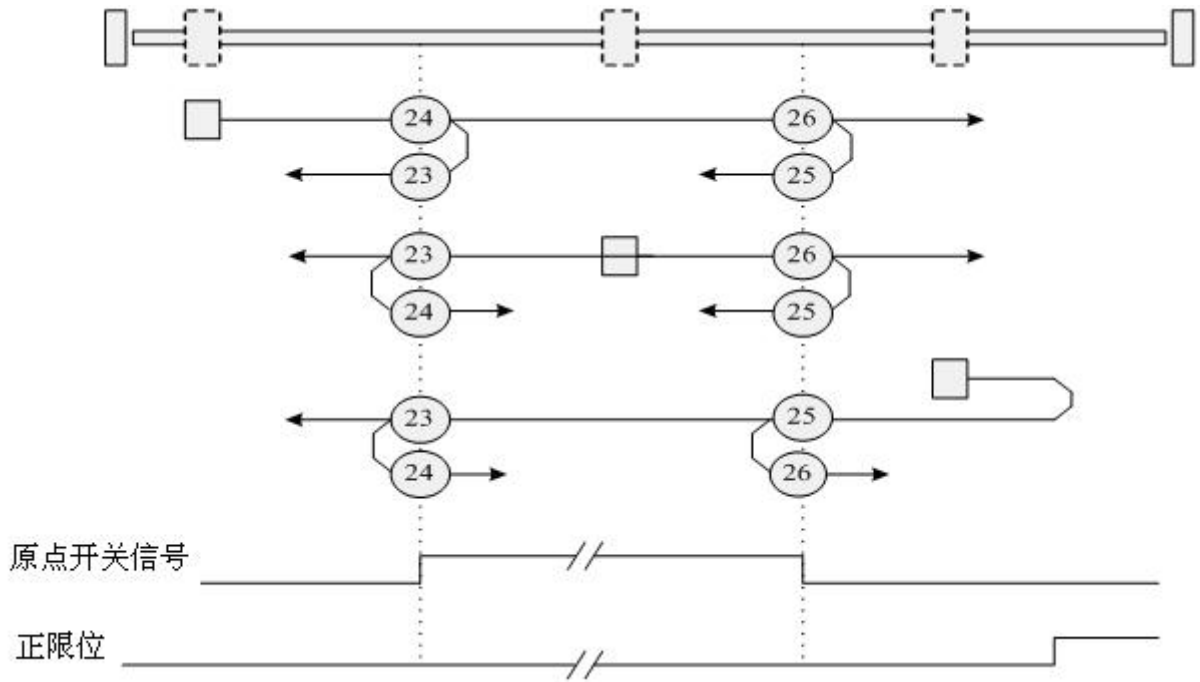
原点模式 19-20: 以外接原点开关为原点触发信号, 初始运动方向为正方向, 运动轨迹如图:



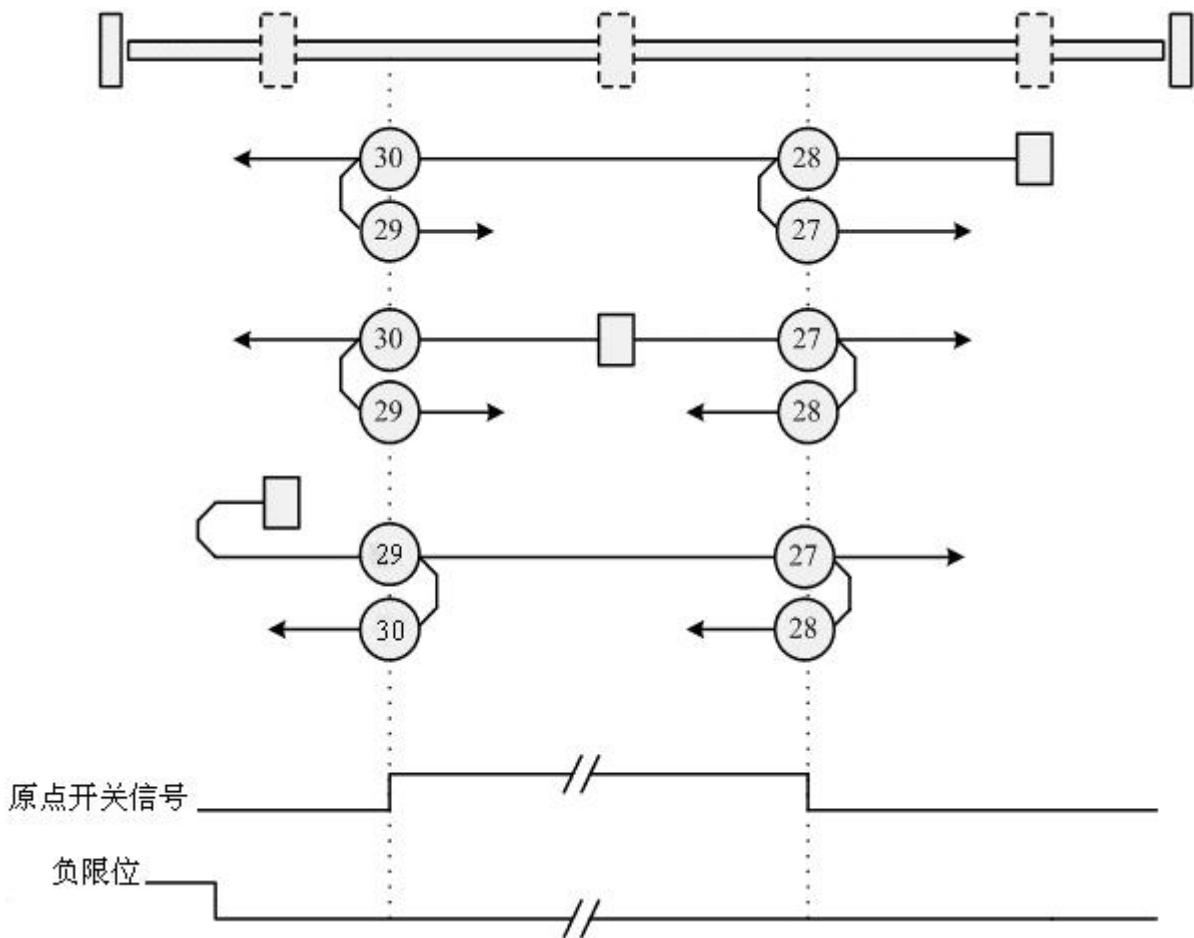
原点模式 21-22: 以外接原点开关为原点触发信号, 初始运动方向为负方向, 运动轨迹如图:



原点模式 23-26：带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正方向，运动轨迹如图：

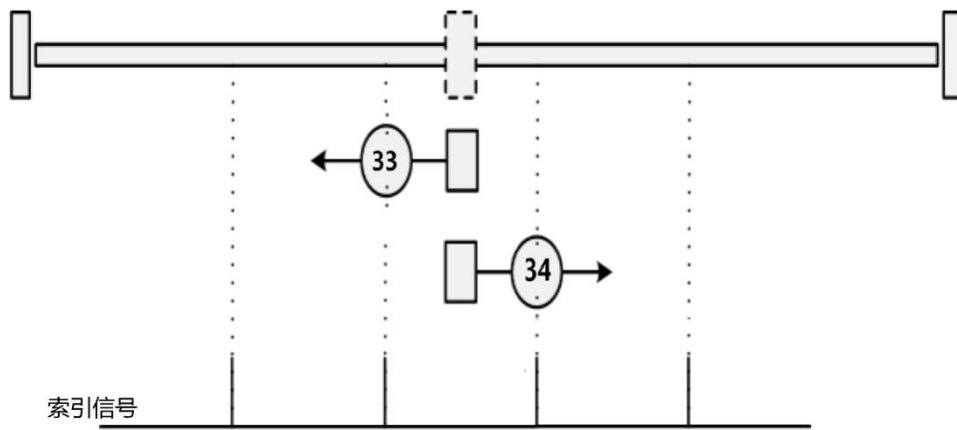


原点模式 27-30：带双限位，以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向，运动轨迹如图：



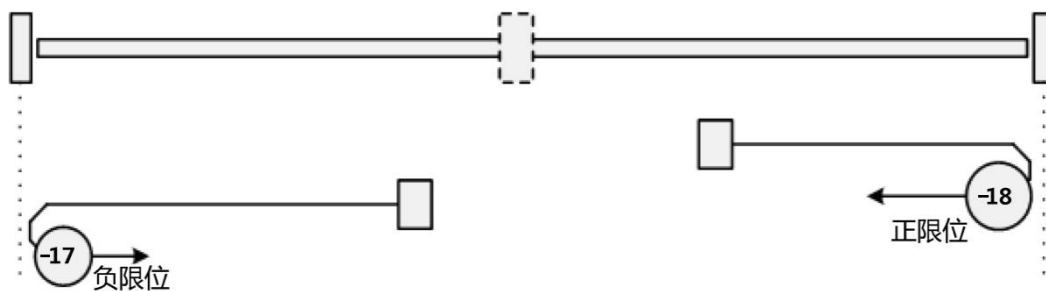
原点模式 31-32 保留。

原点模式 33-34：以电机的下一个 Z 相脉冲信号为原点。



原点模式 35: 以电机当前位置为参考原点。

原点模式-17 和-18: 参考机械末端位置为原点的原点模式



4. 原点搜索操作

通过一个例子来说明，如何进行原点搜索操作

例子 7-10: 要求电机以原点模式 7 找原点

1. 定义 I/O 点含义:

表 7-29 I/O 定义

功能码	参数名称	含义	设置方法
d3.01	Din1_Function 输入 1 功能	000.1:驱动器使能 000.2:驱动器错误复位 000.4:驱动器工作模式控制 001.0:正限位 002.0:负限位 004.0:原点信号 200.0:开始找原点	000.1 (驱动器使能)
d3.02	Din2_Function 输入 2 功能		000.2 (驱动器错误复位)
d3.03	Din3_Function 输入 3 功能		000.4 (驱动器工作模式控制)
d3.04	Din4_Function 输入 4 功能		200.0 (开始找原点)
d3.05	Din5_Function 输入 5 功能		001.0 (正限位)
d3.06	Din6_Function 输入 6 功能		002.0 (负限位)

功能码	参数名称	含义	设置方法
d3.07	Din7_Function 输入 7 功能		004.0 (原点信号)
d3.14	Dout4_Function 输出 4 功能	004.0:索引信号出现	004.0 (索引信号出现)
d3.15	Dout4_Function 输出 5 功能	040.0:原点找到	040.0 (原点找到)
d3.16	Din_Mode0 工作模式选择 0	定义为“驱动器工作模式控制”功能的输入口, 输入信号无效时选择此模式	-4
d3.17	Din_Mode1 工作模式选择 1	定义为“驱动器工作模式控制”功能的输入口, 输入信号有效时选择此模式	-3
d3.00	Store_Loop_Data 存储控制环参数	1: 存储除电机外的所有设定参数 10: 初始化除电机外所有可保存参数	1

此时, 上位机软件图示:



图 7-14

注意: 正负限位默认为常闭点, 否则, 面板会报警显示 P.L (Positive Limit) 和 n.L. (Nositive Limit), 只有消除报警, 原点模式才能正常使用。

上位机监控状态为：



	名称	数据	单位
1*	有效工作模式	0	DEC
2*	状态字	4031	HEX
3*	实际位置	420646	inc
4*	实际速度-rpm	0	rpm
5*	实际电流q	0.007	Ap
6	工作模式	-4	DEC
7	目标电流	0.000	Ap
8	目标位置	0	DEC
9	目标速度-rpm	0	rpm
10	控制字	6	HEX
11	上电自使能	0	DEC
12	目标电流限制	6.797	Ap

图 7-15

2. 设置原点搜索数据。



	名称	数据	单位
1	原点偏移	0	DEC
2	原点模式	7	DEC
3	原点转折信号速度	150.000	rpm
4	原点信号速度	100.000	rpm
5	上电找原点	0	DEC
6	原点加速度	50.000	rps/s
7	寻找原点最大电流	1.780	Ap

图 7-16

基本情况下，只需要设置原点模式即可，其余参数驱动器内部有默认值。“上电找原点”有需要时置“1”，同时 10 点“开始找原点”定义取消。

3. 执行原点搜索。

1. 给电机使能信号。即数字输入点 1 置高电平。上位机监控如下图：



图 7-17

给电机发开始找原点信号。即数字输入点 4 置高电平脉冲。上位机监控如下图：



图 7-18

注意：开始找原点是一个脉冲信号，只需要一个上升沿即可，不需要一直常 ON。如需下次启动，也是发一个上升沿脉冲。

外部检测到原点信号后，上位机监控如下图：



图 7-19

“7”模式默认搜索原点下降沿后检测 Z 相索引信号。



图 7-20

此时，你已经完成了找原点的功能，上位机监控如下图：



	名称	数据	单位
1*	有效工作模式	-4	DEC
2*	状态字	c437	HEX
3*	实际位置	0	inc
4*	实际速度-rpm	0	rpm
5*	实际电流q	-0.015	Ap
6	工作模式	-4	DEC
7	目标电流	0.000	Ap
8	目标位置	0	DEC
9	目标速度-rpm	0	rpm
10	控制字	2f	HEX
11	上电自使能	0	DEC
12	目标电流限制	6.797	Ap

图 7-21

第八章 控制性能

8.1 驱动器性能调节

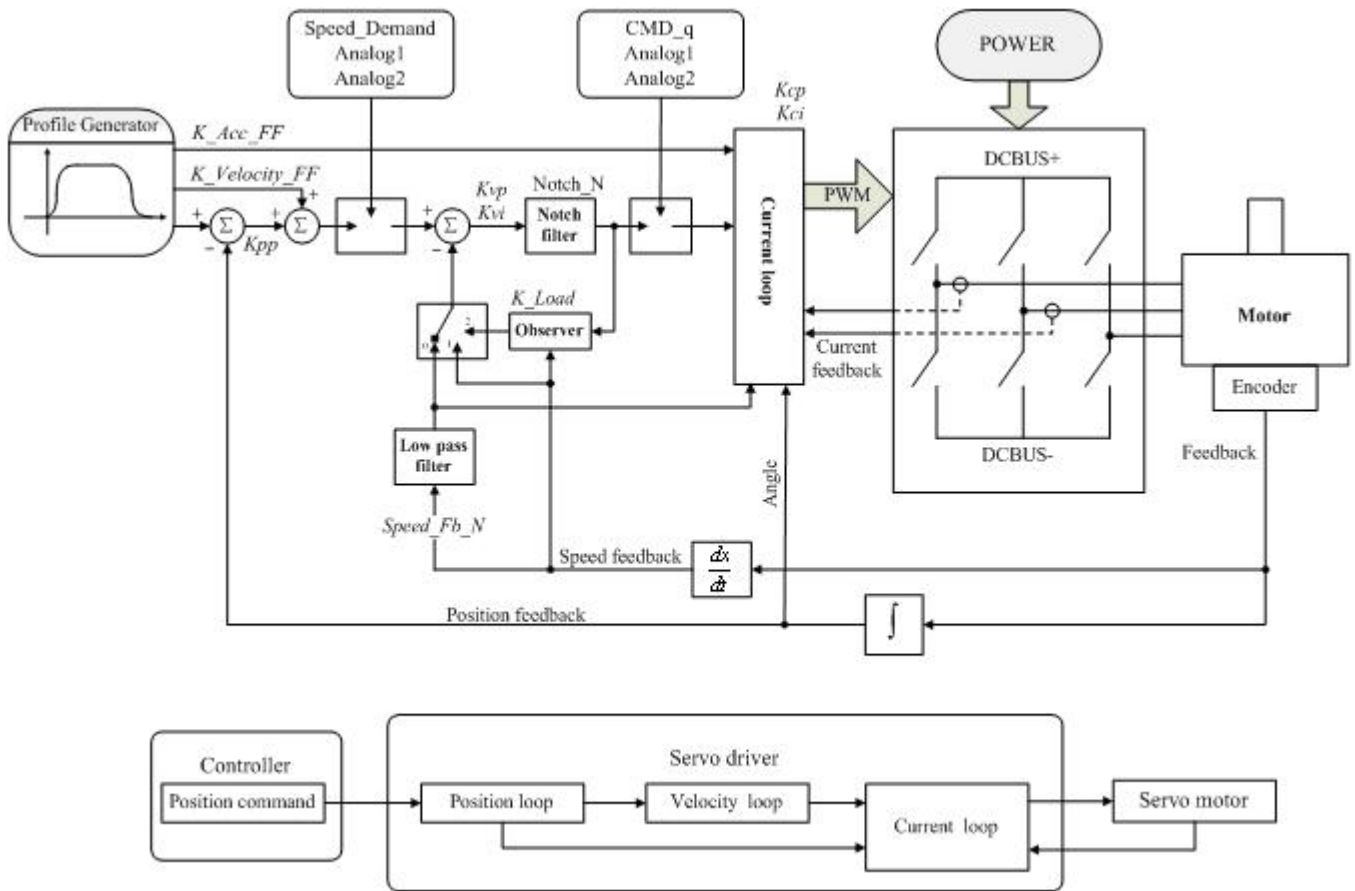


图 8-1 控制环调节示意图

如图 8-1 所示，伺服系统一般拥有三个控制环，为位置环、速度环、电流环。

电流环与电机参数有关（驱动器已经默认了所配电机的最佳参数，不需要调节）。

速度环参数和位置环参数需要根据负载情况进行适当调节。

在进行控制环调节时必须确保速度环带宽大于位置环带宽 1 倍以上，否则可能引起震荡。

8.1.1 手动调节

1.速度环参数

表 8-1 速度环参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d2.01	速度环比例增益 0	用于设定速度环的响应速度	-	0~32767
d2.02	速度环积分增益 0	用于调整速度控制补偿微小误差的时间，增大积分增益将导致更大的过冲	-	0~16384
d2.05	速度反馈滤波	通过降低速度环反馈带宽（平滑编码器反馈信号）来消除电机运行过程中的噪音。当设定带宽变小时，电机响应也会变慢。公式为 $F = \text{Speed_Fb_N} * 20 + 100$ 。 例：如果要设定滤波带宽为 $F = 500\text{Hz}$ ，则设定参数应为 20。	7	0~45

Kvp 速度环比例增益：增大速度环比例增益可增大速度环响应带宽。速度环带宽越高，速度响应性越好。增大速度环增益的同时，电机噪音也会变大，速度环增益过大可能引起系统震荡。

Kvi 速度环积分增益：增大速度环积分增益可提高速度环低频刚度，减小稳态调整时间，但是过高的积分增益也可能引起系统震荡。

调整步骤：

第一步：调整速度环增益，计算速度环带宽

将电机负载惯量折算到电机轴的惯量 J_l ，再加上电机自身的惯量 J_r ，得到 $J_t=J_r+J_l$ 。代入公式：

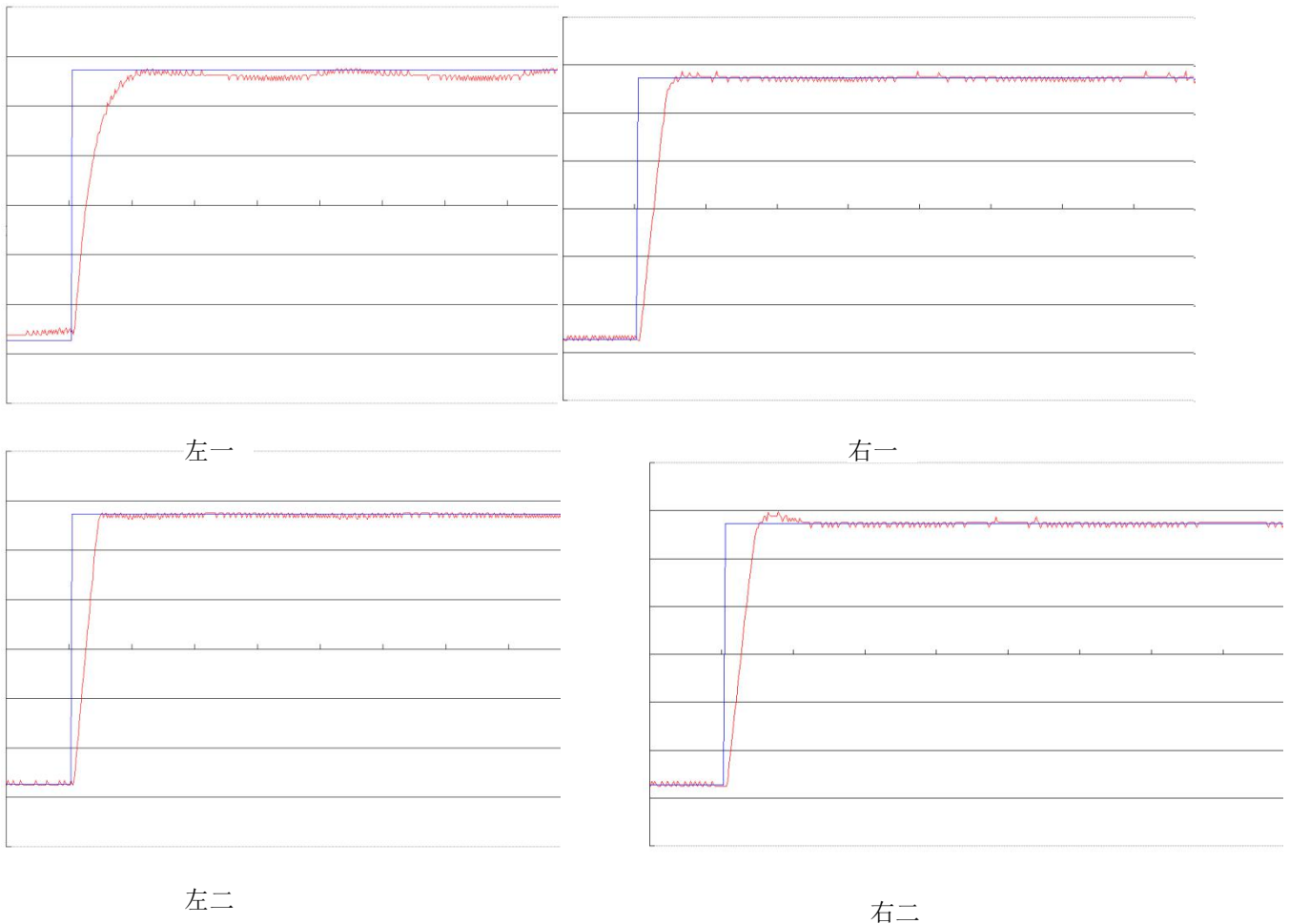
$$Vc_Loop_BW = Kvp * \frac{I_p * K_t * Encoder_R}{J_t * 204800000 * \sqrt{2} * 2\pi}$$
 根据调整的速度环增益 Kvp 计算速度环带宽 Vc_Loop_BW ，根据

需要进行 Kvi 调整即可。

调整 Kvp 和 Kvi 的影响，如图 8-2 所示。

Kvp 调整效果参考左一到左四，从左一到左四 Kvp 逐渐增大， $Kvi=0$ 。

Kvi 调整效果参考右一到右四，从右一到右四 Kvi 逐渐增大， Kvp 保持不变。



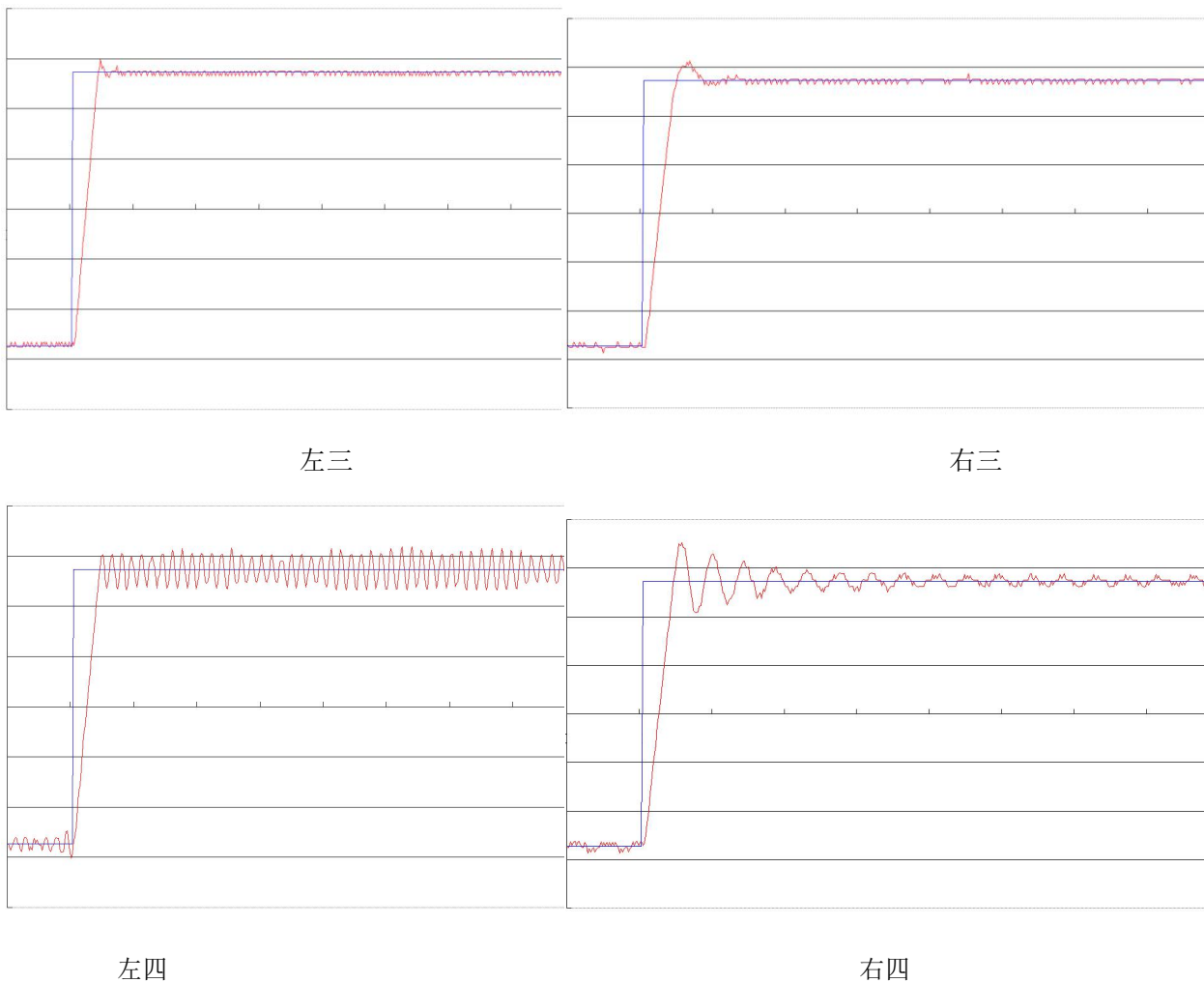


图 8-2 速度环增益调整示意图

第二步：调整速度环反馈滤波参数

在调整速度环增益的时候如果电机噪音偏大，可以适当降低速度环反馈滤波参数 Speed_Fb_N，但是速度环反馈滤波带宽 F 一定要高于速度环带宽 2 倍以上，否则有可能引起震荡。速度环反馈滤波带宽 $F = \text{Speed_Fb_N} * 20 + 100$ 【Hz】。

2.位置环参数

表 8-2 位置环参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d2.07	位置环比例增益 0	位置环比例增益 Kpp	1000	0~10000
d2.08	位置环速度前馈	0 代表没有前馈，255 代表 100%前馈	255	0~255
d2.09	位置环加速度前馈	数据越小，前馈越大	32767 (7FF.F)	32767~10
d0.05	位置环带宽	位置环带宽设定，单位 Hz。	10	0~100
d2.26	平滑滤波	平滑滤波参数调整	N=1	N 取 1~255

Kpp 位置环比例增益：增大位置环比例增益可以提高位置环带宽，提高位置环带宽可减小定位时间，降低跟随误差，但设定太大会产生噪音甚至震荡，必须根据负载情况合理设置此参数。 $Kpp = 103 * Pc_Loop_BW$ ，Pc_Loop_BW 为位置环带宽。位置环带宽不能超过速度环带宽，建议 $Pc_Loop_BW < Vc_Loop_BW / 4$ ，Vc_Loop_BW 为速度环带宽。

K_Velocity_FF 位置环速度前馈：增加位置环速度前馈可以减小位置跟随误差。在位置指令信号不平滑时，减小位置环速度前馈可以降低电机运转震动。

K_Acc_FF 位置环加速度前馈（不建议调整此参数）：在需要很高的位置环增益时，可以适当调节加速度前馈

K_Acc_FF 来提高性能。K_Acc_FF = $\frac{I_p * K_t * Encoder_R}{250000 * \sqrt{2} * J_t * \pi}$ 。注意：K_Acc_FF 越小，加速度前馈就越大。

平滑滤波是指对从目标位置产生的速度进行平均值滤波。设置参数 N 代表连续的 N 个数据进行平均。

调整步骤：

第一步：调整位置环比例增益

调整完速度环带宽后，根据应用需要调整 Kpp（也可直接在 Pc_Loop_BW 里面填入需要的带宽，驱动器自动计算出相应的 Kpp）。Kpp=103*Pc_Loop_BW，位置环带宽不能超过速度环带宽，对于一般系统 Pc_Loop_BW<Vc_Loop_BW /2，对 CNC 系统 Pc_Loop_BW<Vc_Loop_BW /4 为最佳。

第二步：调整位置环速度前馈参数

根据机器能够允许的位置误差以及耦合强弱来调节位置环速度前馈参数，即 K_Velocity_FF，0 代表 0%前馈，255 代表 100%前馈。

3.脉冲滤波系数参数

表 8-3 脉冲滤波系数参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d3.37	PD_Filter 脉冲滤波系数	用于平滑输入的脉冲 滤波频率为 $f=1000/(2\pi * PD_Filter)$ 时间常数 $\tau = PD_Filter/1000$ ，单位为 S。 注：在运行过程中调整此滤波参数有可能造成丢失部分脉冲。	3	1~32767

驱动器工作在脉冲控制模式时，如果电子齿轮比设置太大，需要调整此参数以减小电机震动，但是调整过大，电机运转指令将会变迟缓。

8.2 振动抑制

机器运行过程中出现了共振的现象，可以调整陷波滤波器来抑制共振。如果知道共振频率，则可以直接设定 Notch_N=(F-100)/10。注意，需要将 Notch_On 设置为 1 来开启陷波滤波器。如果不清楚共振频率，则可以首先将 d2.14 的电流指令最大值设小，使系统震荡的幅度在可接受的范围内，然后试着调节 Notch_N 来观察共振是否消失。

当机器共振发生时，共振频率可以通过驱动器的示波器功能观察目标电流的波形计算出来。

表 8-5 振动抑制参数

功能码	参数名称	含义	默认值	范围
d2.03	Notch_N 陷波频率设定	用于设定内部陷波滤波器的频率，以消除电机驱动机器时产生的机械共振。 公式为 $F=Notch_N*10+100$ 。 例如：如果机械共振频率为 F=500Hz，则设定参数应为 40。	45	0~90

d2.04	Notch_On 陷波滤波器控制	用于开启或者关闭陷波滤波器。 0: 关闭陷波滤波器 1: 开启陷波滤波器	0	0~1
-------	---------------------	--	---	-----

8.3 自动正反转

在该模式下，电机将按照设定的模式不断进行正反转，用户可以在此模式下调整速度环和位置环参数，以期伺服发挥更好的控制性能。使用正反转模式调参数前请确认负载是否允许正反转，另外请确保驱动器电源在任何时刻都可以立即断开，以免发生故障。另外所有的控制命令都存储在驱动器内部，如果参数已经设置好即使退出软件驱动器也会照常工作。所以请确保安全。

下图为位置控制正反转所需参数设置图。如图设置好后，伺服会以 100RPM 速度在正负 10000 个脉冲范围内自动正反转。

名称	数据	单位
1* 有效工作模式	0	DEC
2* 状态字	2f	HEX
3* 实际位置	0	inc
4* 实际速度-rpm	0	rpm
5* 实际电流q	0.054	Ap
6 工作模式	3	DEC
7 目标速度-rpm	100	rpm
8 控制字	f	HEX

名称	数据	单位
1 自动翻转正比较点	10000	DEC
2 自动翻转负比较点	-10000	DEC
3 自动翻转模式	1	DEC

自动翻转模式设为 0 为不控制；

自动翻转模式设为 1 则为位置控制:伺服在设置好的自动翻转负比较点和自动翻转正比较点这两个位置之间正反转。单位 inc。运行速度为设置的目标速度；

自动翻转模式设为 2，则为位置速度控制：伺服在设置好的自动翻转负比较点和自动翻转正比较点这两个速度之间正反转。单位 inc。运行速度为设置的目标速度；

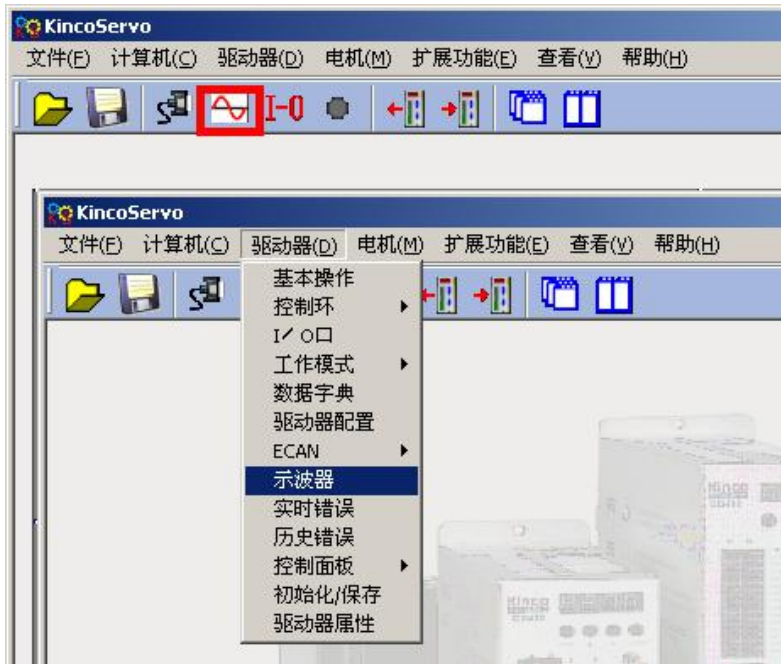
自动翻转模式设为 3 则为时间控制:伺服分别以设置好的自动翻转负比较点和自动翻转正比较点这两个时间正反转。单位 ms。运行速度为设置的目标速度。

自动翻转模式设为 4 则为工作模式 1 下自动位置控制:伺服分别以设置好的自动翻转负比较点和自动翻转正比较点这两个位置正反转，该模式下可设置暂停时间。单位 ms。运行速度为设置的梯形速度。

8.4 调试范例

8.4.1 示波器说明

一、进入示波器画面



二、示波器相关参数

The screenshot shows the oscilloscope software interface with the following callout boxes and their corresponding parts of the interface:

- 采集数据的周期，图中设置为1，表示隔62.5us采集1个数据。** (Sampling period, set to 1, meaning one sample every 62.5us.)
- 指针偏移：表示在触发条件之前保留多少个数据。图中表示在实际电流上升到100dec之前有250个数据** (Trigger offset: number of samples retained before the trigger condition. In the figure, 250 samples are retained before the actual current rises to 100dec.)
- 采集个数：表示此次采样共采多少个数据，图中设置的是采样500个数据** (Number of samples: total number of samples taken in this acquisition. In the figure, 500 samples are set.)
- 触发条件。图中设置为实际电流q在上升到100DEC时开始采样数据，dec是内部单位，可切换到电流单位** (Trigger condition. In the figure, sampling starts when the actual current q rises to 100DEC. dec is an internal unit that can be switched to current units.)
- 点击可以更改为下降沿触发** (Click to change to falling edge trigger.)
- 如果想实时不断的观察波形，可以勾选连续采集** (If you want to observe the waveform in real-time, you can check 'Continuous Acquisition').
- 如果是手动触发，点击便开始采集，如果有触发条件满足，开始采集** (If manual triggering, click to start acquisition. If a trigger condition is met, acquisition begins.)
- 将采集到的数据再从此读取出来** (Read the collected data from here again.)
- 点击更改触发条件，可以在对象列表中选择需要的对象来触发采样** (Click to change the trigger condition, you can select the needed object from the object list to trigger sampling.)
- 选择采集通道，在需要采样的通道前打钩** (Select the acquisition channel, check the box in front of the channel to be sampled.)
- 偏移，调节可以让图形垂直上下移动** (Offset, adjustment can move the waveform vertically up and down.)
- 选择采集对象的单位，示波器显示时纵坐标以此为单位** (Select the unit of the acquisition object, the vertical axis of the oscilloscope will use this unit.)
- 游标1和游标2之间的数据差值，图中为电流差值16.51A** (Data difference between cursor 1 and cursor 2, in the figure it is a current difference of 16.51A.)
- 游标1和游标2之间的时间差，图中为0.69ms** (Time difference between cursor 1 and cursor 2, in the figure it is 0.69ms.)
- 选择要测量的通道，图中选择1，表示实际电流q** (Select the channel to be measured, in the figure channel 1 is selected, representing the actual current q.)
- 将数据导出为csv格式，用于计算分析** (Export data as csv format for calculation and analysis.)
- 将数据导入，用于显示图形，便于观察** (Import data for display in the waveform, for easier observation.)

8.4.2 参数调试步骤

一、速度环调整

步骤如下：

1. 根据负载情况调节合适的 K_{vp} (速度环比例增益)。

(1) 使电机工作在带时间的自动正反转速度模式下 (-3 模式)，按照如图设置示波器参数。

(2) 调整 K_{vp} 大小，观察速度曲线。下图为在不同 K_{vp} 下得到速度曲线。由曲线可以看出 K_{vp} 越大，速度响应越快。

2. 根据负载情况调节合适的 K_{vi} (速度环积分增益)。

3. 调整滤波参数，降低系统噪音。

速度反馈滤波：系统产生噪声时，可通过调整该值，适当消除噪声。但是此值设置越大，系统响应越慢。调整完速度环参数后，根据应用需求对位置环参数进行调整。

正反转模式下， $K_{vp}=40$

The screenshot shows the KincoServo software interface with the following parameter tables:

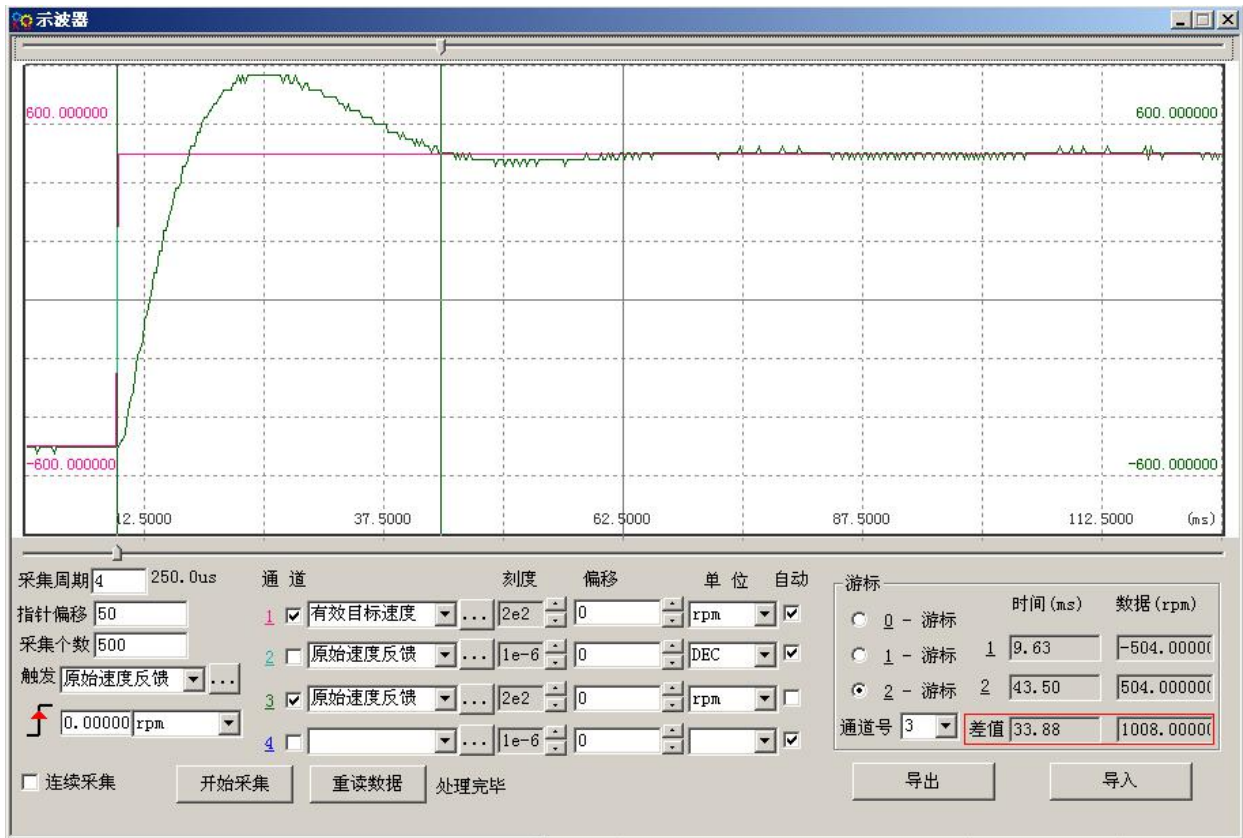
名称	数据	单位
1 自动翻转正比较点	50000	DEC
2 自动翻转负比较点	-50000	DEC
3 自动翻转模式	1	DEC

名称	数据	单位
1 位置环比例增益	10.000	Hz
2 位置环速度前馈	100.000	%
3 位置环加速度前馈	32767	DEC
4 平滑滤波	1	DEC
5 跟随误差窗口	10000	inc

名称	数据	单位
1 速度环比例增益	40	DEC
2 速度环积分增益	1	DEC
3 陷波滤波器	550.000	Hz
4 陷波滤波器控制	0	DEC
5 速度反馈滤波	240.000	Hz

名称	数据	单位
1* 有效工作模式	-3	DEC
2* 状态字	4037	HEX
3* 实际位置	28907	inc
4* 实际速度 -rpm	500	rpm
5* 实际电流 q	11	DEC
6 工作模式	-3	DEC
7 目标电流	0.000	Ap
8 目标位置	0	inc
9 梯形速度	0.000	rpm
10 目标速度 -rpm	500	rpm
11 控制字	2f	HEX
12 上电自使能	0	DEC
13 目标电流限制	16.691	Ap

示波器显示如下：实际速度响应 33.88ms



正反转模式下， $K_{vp}=110$

功能	仿真	极性	实际输入	虚拟状态
DIN1 驱动器使能	绿色	绿色	灰色	绿色
DIN2 驱动器错误复位	红色	绿色	灰色	灰色
DIN3 驱动器工作模式控制	绿色	绿色	灰色	绿色
DIN4 速度环kp控制	红色	绿色	灰色	灰色
DIN5 NULL	红色	绿色	灰色	灰色
DIN6 NULL	红色	绿色	灰色	灰色
DIN7 原点信号	红色	绿色	灰色	灰色

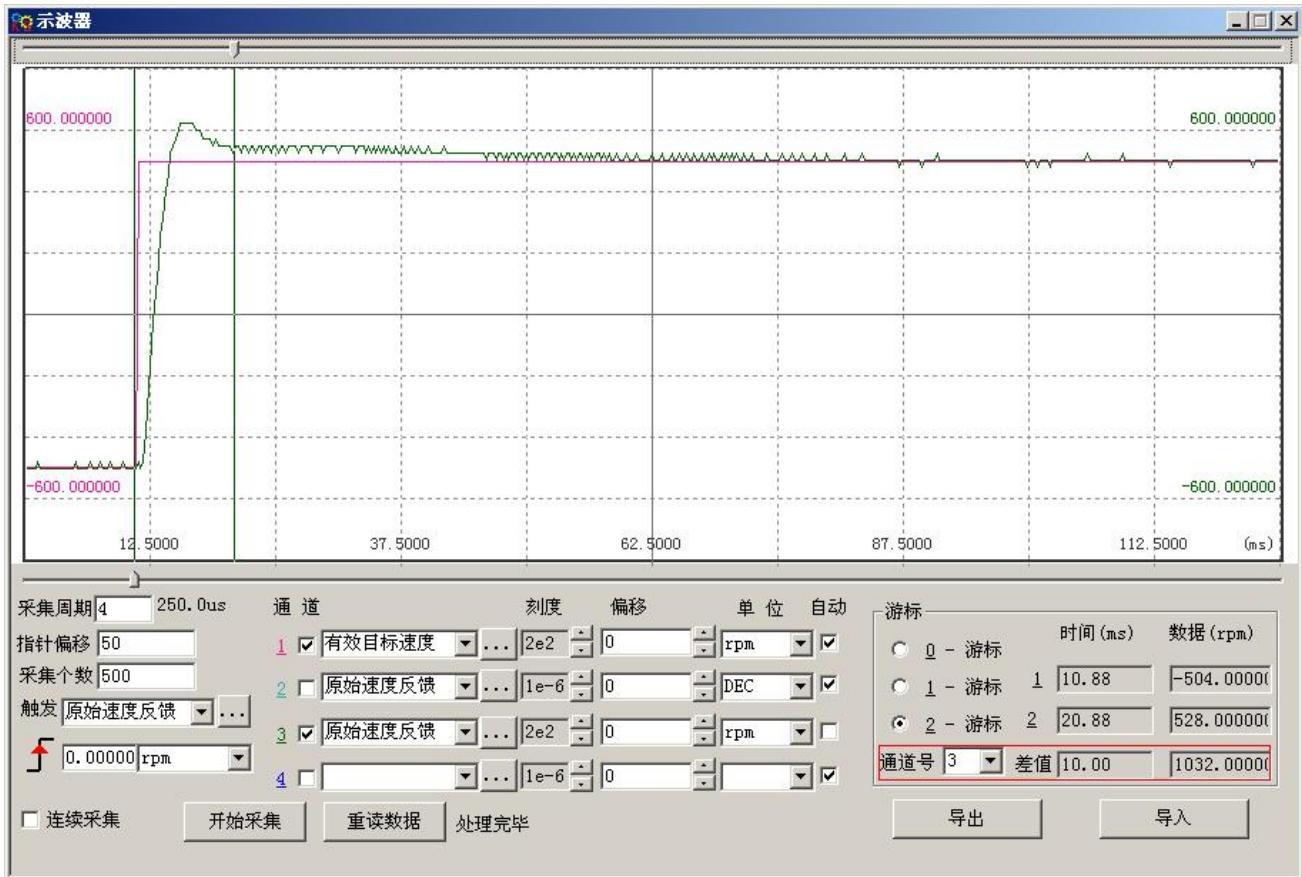
名称	数据	单位
1 自动翻转正比较点	50000	DEC
2 自动翻转负比较点	-50000	DEC
3 自动翻转模式	1	DEC

名称	数据	单位
1 位置环比例增益	10.000	Hz
2 位置环速度前馈	100.000	%
3 位置环加速度前馈	32767	DEC
4 平滑滤波	1	DEC
5 跟随误差窗口	10000	inc

名称	数据	单位
1 速度环比例增益	110	DEC
2 速度环积分增益	1	DEC
3 陷波滤波器	550.000	Hz
4 陷波滤波器控制	0	DEC
5 速度反馈滤波	240.000	Hz

名称	数据	单位
1* 有效工作模式	-3	DEC
2* 状态字	4437	HEX
3* 实际位置	4510	inc
4* 实际速度-rpm	500	rpm
5* 实际电流 <i>q</i>	4	DEC
6 工作模式	-3	DEC
7 目标电流	0.000	Ap
8 目标位置	0	inc
9 梯形速度	0.000	rpm
10 目标速度-rpm	500	rpm
11 控制字	2f	HEX
12 上电自使能	0	DEC
13 目标电流限制	16.691	Ap

示波器显示如下：实际速度响应 10.00ms



二、位置环调整

步骤如下：

1. 调整 K_{pp} （位置环比例增益）
2. 调整 V_{ff} （位置环速度前馈参数）

根据机器能够允许的位置误差以及耦合强弱来调节位置环速度前馈参数， V_{ff} 一般设置为100%，如果系统不需要很高的位置响应，可以减小此参数以减小过冲现象。

3. 采用示波器观察曲线，方法如下：

图（一），图（二） V_{ff} 为100%， K_{pp} 为30时位置环响应要比 K_{pp} 为10快，同时跟随误差也小，过冲要大。

图（三）为 K_{pp} 为30， V_{ff} 为50%，与图（二）相比，跟随误差要大很多，同时响应变慢，基本没有过冲。

内部位置模式下，走到50000 inc的位置

The screenshot shows the KincoServo software interface. On the left, the I/O status is displayed with various digital inputs (DIN) and outputs (DOUT) and their corresponding simulation, polarity, and actual status. On the right, there are three tables showing parameter settings for the position loop, speed loop, and basic operations.

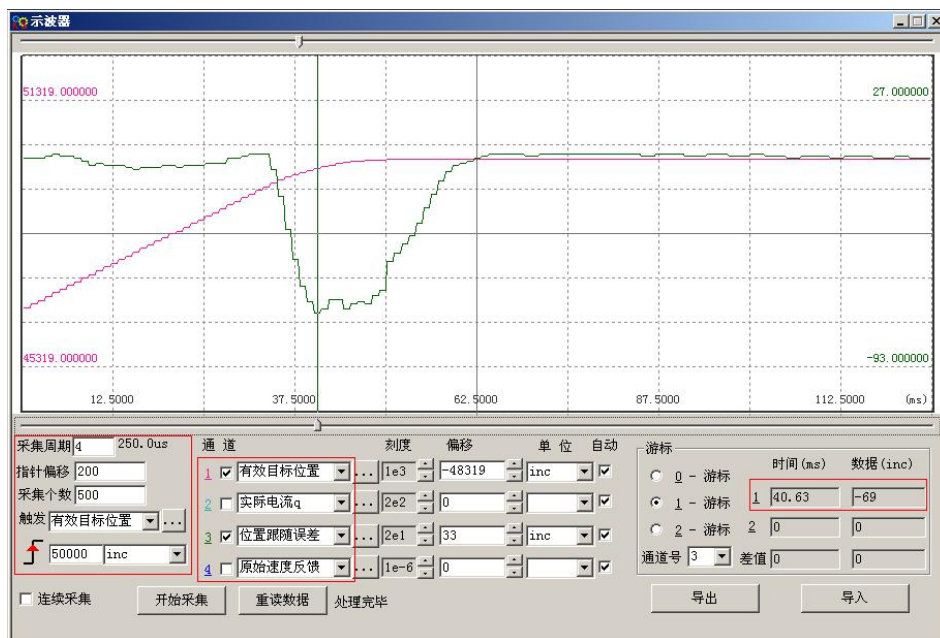
名称	数据	单位
1 位置环比例增益	10.000	Hz
2 位置环速度前馈	100.000	%
3 位置环加速度前馈	32767	DEC
4 平滑滤波	1	DEC
5 跟随误差窗口	10000	inc

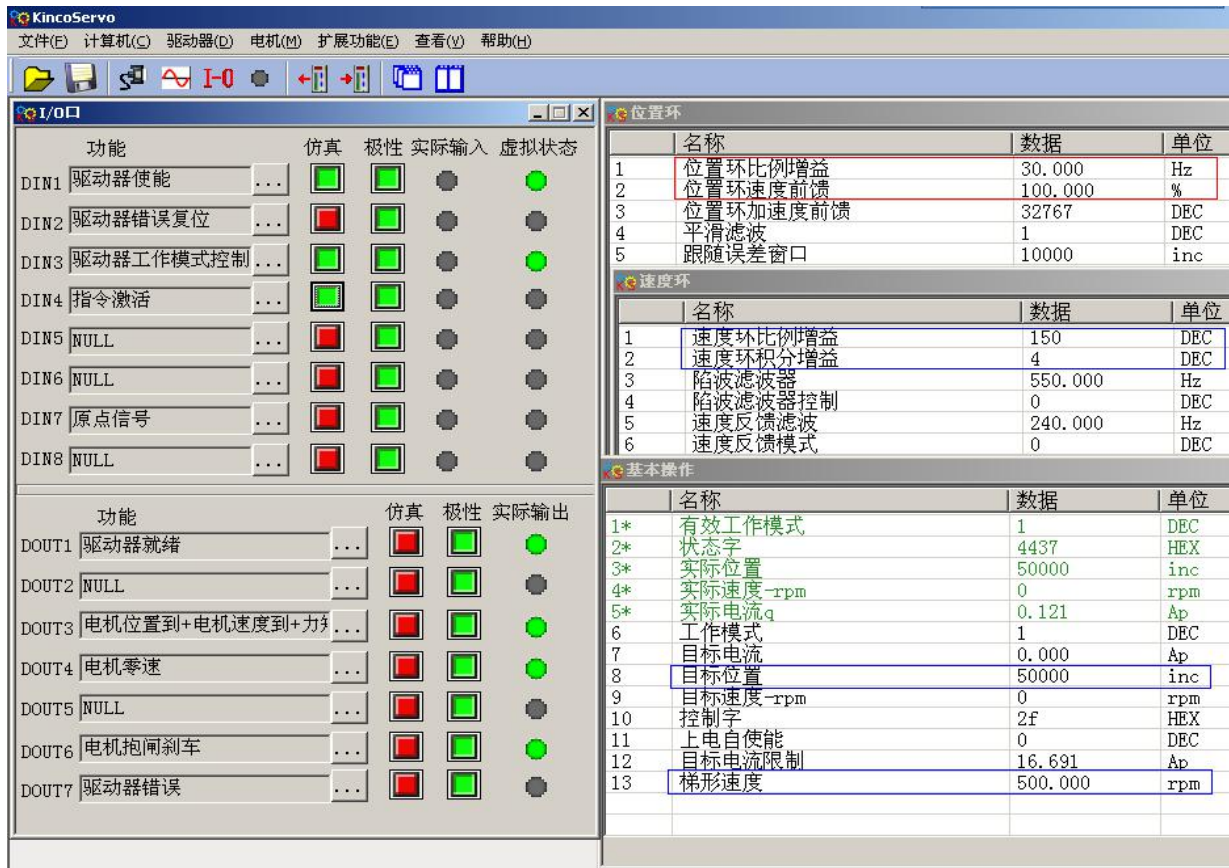
名称	数据	单位
1 速度环比例增益	150	DEC
2 速度环积分增益	4	DEC
3 陷波滤波器	550.000	Hz
4 陷波滤波器控制	0	DEC
5 速度反馈滤波	240.000	Hz
6 速度反馈模式	0	DEC

名称	数据	单位
1* 有效工作模式	1	DEC
2* 状态字	5037	HEX
3* 实际位置	14224	inc
4* 实际速度-rpm	474	rpm
5* 实际电流q	0.134	Ap
6 工作模式	1	DEC
7 目标电流	0.000	Ap
8 目标位置	50000	inc
9 目标速度-rpm	0	rpm
10 控制字	3f	HEX
11 上电自使能	0	DEC
12 目标电流限制	16.691	Ap
13 梯形速度	500.000	rpm

图（一）Kpp=10, Vff=100%

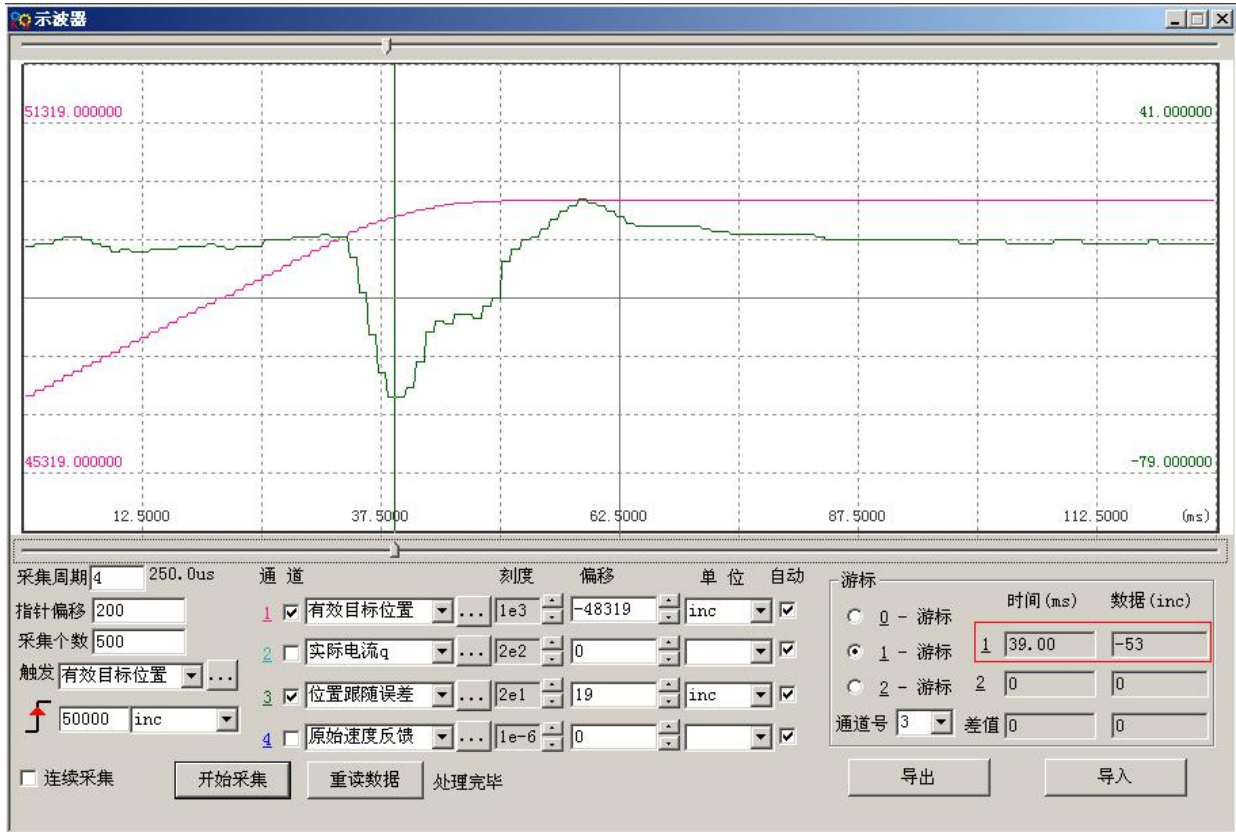
示波器显示如下：跟随误差最大 69inc

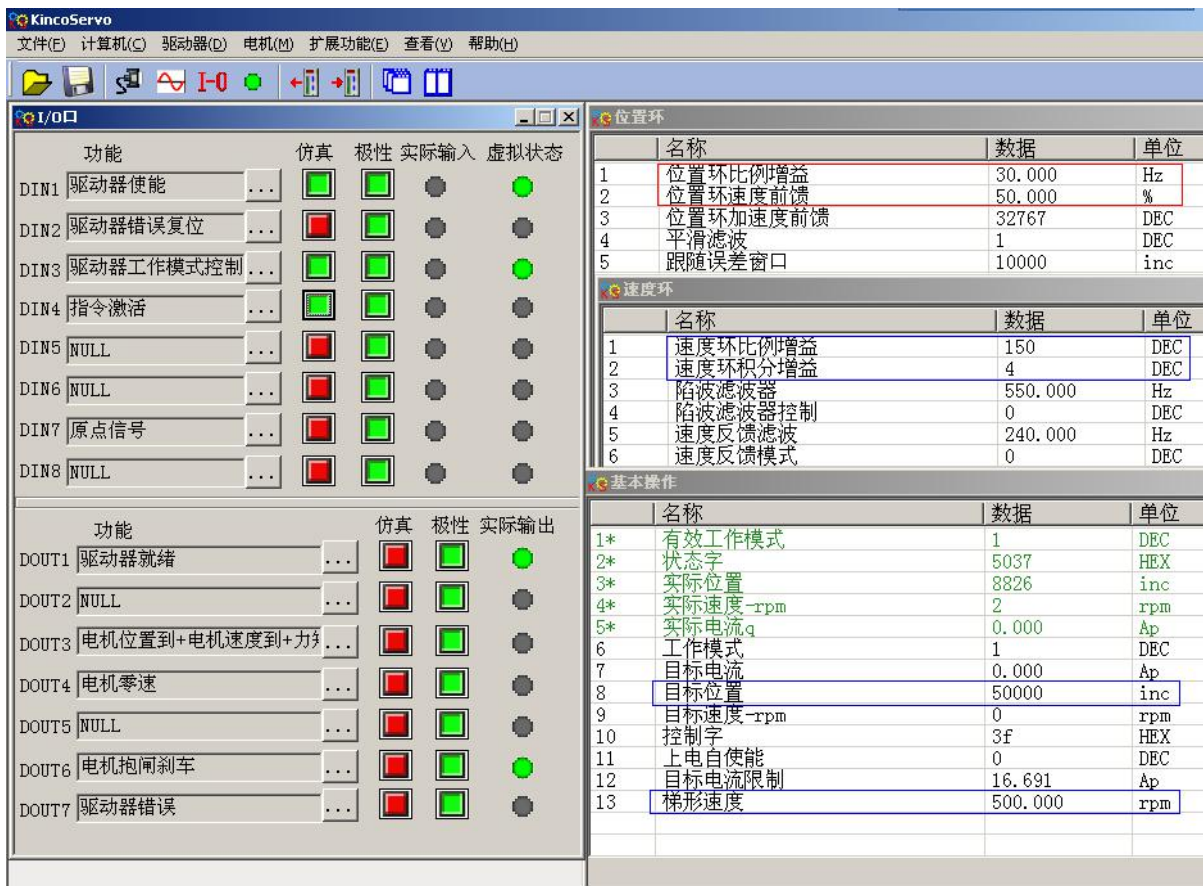




图（二）Kpp=30, Vff=100%

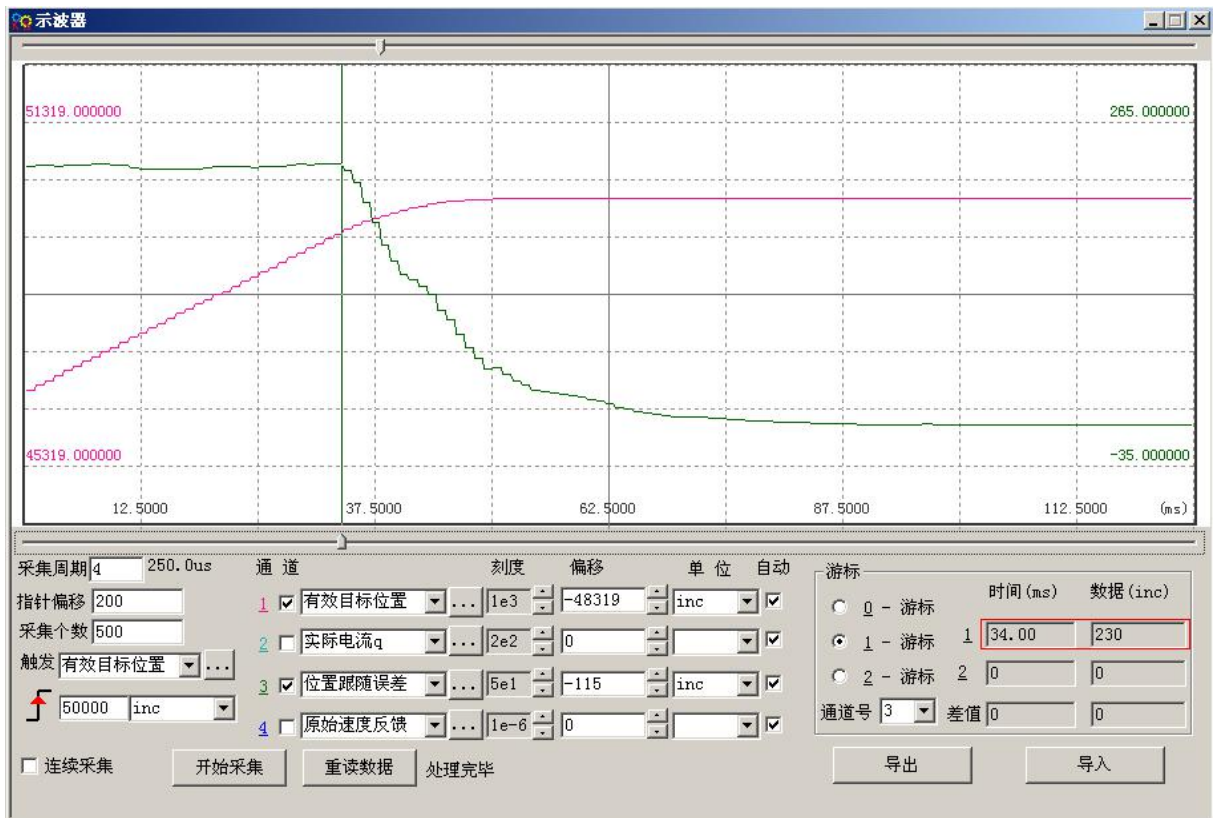
示波器显示如下：跟随误差最大 53inc





图（三）Kpp=30, Vff=50%

示波器显示如下：跟随误差最大 230inc



第九章 通讯连接

CD2S 伺服驱动器具有 RS232 通信接口，通过上位机操作软件直接控制伺服驱动器工作。如果需要与 PLC 或者其他控制器通过 RS485 自由通信口进行通信，驱动器端需要外加 232-485 转换器。

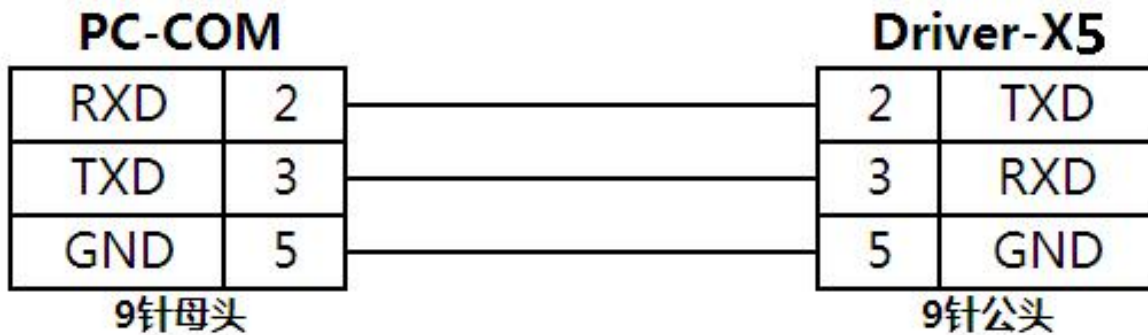


图 9-1 PC 与 CD2S 伺服驱动器通讯线

9.1 传输协议

CD2S 伺服驱动器的 RS232 通讯遵循严格的主从站协议。上位机能将任何数据传给 CD2S 伺服驱动器，设定了地址的驱动器在计算这些数据后，并且返回一个应答。

CD2S 伺服驱动器默认的通讯设置为：

波特率（默认值）= 38400bps

数据位 = 8

停止位 = 1

无奇偶校验。

波特率可以通过设置 d5.02 的值进行修改，修改后需要用 d2.00 或 d3.00 保存再重新启动。

RS232 使用的传输协议采用固定的十个字节的格式。

byte 0		byte 9
ID	8 byte data	CHKS

ID 号从站的地址号

$CHKS = -SUM(\text{byte}0, \dots, \text{byte}8)$ ，CHKS 为上述计算结果的最后 2 位。

上位机传送：

byte 0		byte 9
ID	8 byte host data	CHKS

从站传送/上位机接收：

byte 0		byte 9
ID	8 byte slave data	CHKS

注意：每十个字节就有一个自己的 CHKS。

如果上位机送一个网络中不存在的地址数据给伺服驱动器，那么就不会有伺服驱动器响应。主机正确地发送数据后，从站会寻找相对应地址号的数据，并检查校验值，如果该值和从站计算的值不符合，则从站不响应。

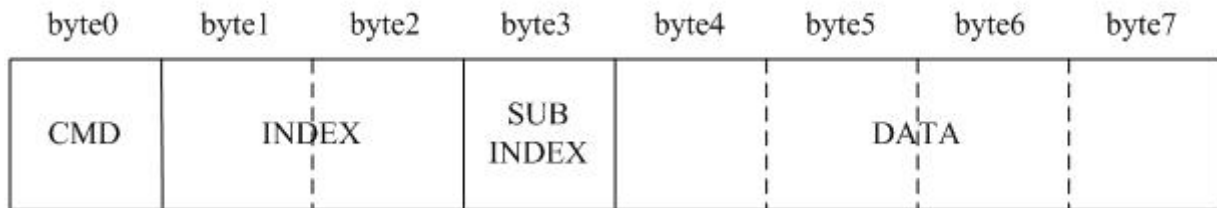
9.2 数据协议

数据协议不同于传输协议，其内容是上面的 RS232 传输协议 10 个字节中间的 8 个字节的内容。所有的参数、数值和功能都是通过 index 和 subindex 表示。

9.2.1 下载（上位机到从站）

下载，就是主站发送命令往从站内的对象写入值，下载到不存在的目标地址将产生错误。

主站传送：

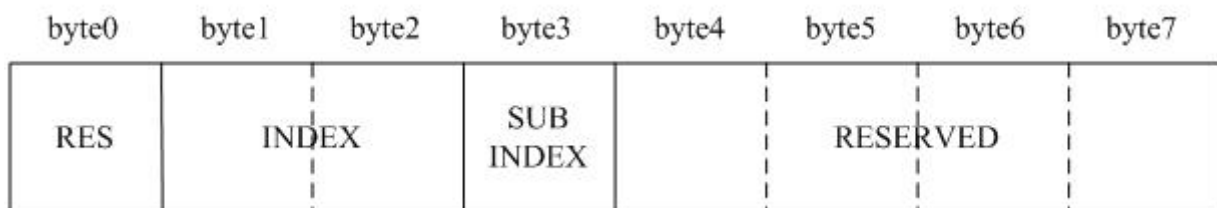


CMD	指定数据传输的方向和数据的大小
23(hex)	发送四个字节的的数据(bytes 4...7 包含 32 位)
2b(hex)	发送二个字节的数据(bytes 4, 5 包含 16 位)
2f(hex)	发送一个字节的的数据(bytes 4 包含 8 位)
INDEX	发送对象的地址
SUB INDEX	发送对象的子地址

DATA 内 4 个字节的顺序是低位在前，高位在后。例如要向从站内“目标位置”写入 7650 inc，607A0020 单位 inc，7650 为 10 进制，1DE2 为 16 进制。由于要写入的对象长度为 4 个字节，目前计算结果 1D E2 只有 2 个字节，那么在高位补零，所以最终结果=00 001D E2。

DATA: byte4=E2, byte5=1D, byte6=00, byte7=0

从站响应：



RES	显示从站的响应
RES=60(hex)	数据成功传送
RES=80(hex)	错误，由字节 4...7 产生
INDEX	16 位的地址，和主站传送的一样
SUBINDEX	8 位的子地址 和主站传送的一样
RES	备用

例如：

主站向从站发送“下载”命令：01 23 7A 60 00 E2 1D 00 00 03 （该命令写入从站的目标位置 607A0020）

从站响应：01 60 7A 60 00 E2 1D 00 00 C6

表示：01—从站地址为 1

60—传送到的数据为 2 个字节，由响应的 10 个字节中的 byte4...byte5 保存。

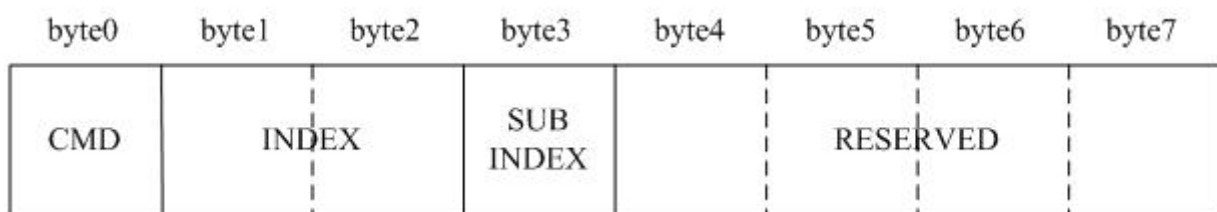
byte4=E2, byte5=1D, byte6=00, byte7=00

那么 DATA= byte7 byte6 byte5 byte4 = 1DE2 (hex) =7650 inc

9.2.2 上传（从站到上位机）

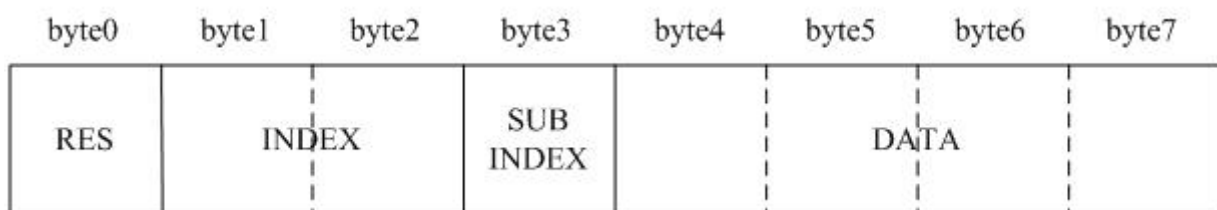
上传，就是主站发送命令读取从站内的对象地址，上传不存在的目标地址将产生错误。

主站传送：



CMD	指定数据传输的方向，40(0x16)
CMD=40 (hex)	发送命令读取从站的数据
INDEX	16 位的地址
SUBINDEX	8 位的子地址
RESERVED	字节 4...7 不用

从站接收：



RES	显示从站的响应
RES=43 (hex)	字节 4...7 包含 32 位数据
RES=4B (hex)	字节 4, 5 包含 16 位数据
RES=4F (hex)	字节 4 包含 8 位数据
RES=80(hex)	错误，字节 4...7 产生了错误
INDEX	16 位的地址 和主站传送的一样
SUBINDEX	8 位的子地址，和主站传送的一样

DATA 如果没有错误, byte4...byte7 共 4 个字节保存的是读取的从站对象内数值, 低位在前, 高位在后, 正确的值 = byte7,byte6,byte5,byte4; 如果有错误, 这 4 个字节内数据就不再等于读取的从站内的对象数值。

例如:

主站向从站发送“上传”命令: 01 40 7A 60 00 00 00 00 00 E5 (该命令读取从站的目标位置 607A0020)

从站响应: 01 43 7A 60 00 E2 1D 00 00 E3

表示: 01—从站地址为 1

43—接收到的数据为 4 个字节, 由响应的 10 个字节中的 byte4...byte5 保存。

byte4=E2, byte5=1D, byte6=00, byte7=00

那么 DATA= byte7 byte6 byte5 byte4 = 1DE2 (hex) =7650 inc

例子 9-1: 通过通讯进行原点模式/位置模式/速度模式等控制

原点控制模式				
内部地址	变量名称	设置值	报文 (ID=1)	备注
60400010	控制字	2F	01 2B 40 60 00 2F 00 00 00 05	原点转折信号速度和原点信号速度默认单位 DEC ，DEC=[(RPM*512*编码器分辨率)/1875]
60600008	工作模式	6	01 2F 60 60 00 06 00 00 00 0A	
60980008	原点模式	33	01 2F 98 60 00 21 00 00 00 B7	
60990120	原点转折信号速度	200RPM	01 23 99 60 01 55 55 08 00 30	
60990220	原点信号速度	150RPM	01 23 99 60 02 00 40 06 00 9B	
60400010	控制字	3F	01 2B 40 60 00 3F 00 00 00 F5	
01 40 41 60 00 00 00 00 00 1E		读取状态字，C037 表示原点找到		
位置控制模式				
内部地址	变量名称	设置值	报文 (ID=1)	备注
60400010	控制字	2F	01 2B 40 60 00 2F 00 00 00 05	梯形速度默认单位 DEC， DEC=[(RPM*512*编码器分辨率)/1875]
60600008	工作模式	1	01 2F 60 60 00 01 00 00 00 0F	
607A0020	目标位置	50000inc	01 23 7A 60 00 50 C3 00 00 EF	
60810020	梯形速度	200RPM	01 23 81 60 00 55 55 08 00 49	
60830020	梯形加速度	默认值 610.352rps/s	使用默认值	梯形加减速默认单位 DEC， DEC=[(RPS/S*65536*编码器分辨率)/1000/4000]
60840020	梯形减速度	默认值 610.352rps/s	使用默认值	
60400010	控制字	3F(绝对定位)	01 2B 40 60 00 3F 00 00 00 F5	
		5F(相对定位)	01 2B 40 60 00 5F 00 00 00 D5	
01 40 41 60 00 00 00 00 00 1E		读取状态字，D437 表示位置到		
速度控制模式				
内部地址	变量名称	设置值	报文 (ID=1)	备注
60600008	工作模式	3	01 2F 60 60 00 03 00 00 00 0D	目标速度默认单位 DEC， DEC=[(RPM*512*编码器分辨率)/1875]
60FF0020	目标速度	150RPM	01 23 FF 60 00 00 40 06 00 37	
60400010	控制字	2F	01 2B 40 60 00 2F 00 00 00 05	
60830020	梯形加速度	默认值 610.352rps/s	使用默认值	梯形加减速默认单位 DEC， DEC=[(RPS/S*65536*编码器分辨率)/1000/4000]
60840020	梯形减速度	默认值 610.352rps/s	使用默认值	

注意：通讯模式下数据以十六进制格式传输

第十章 报警排除

10.1 报警信息

显示屏出现数字闪动，表明驱动器出现报警故障，具体故障参照 10-1 故障代码表。报警信息代码为十六进制数据，由四个数码管进行显示。当驱动器出现故障的时候，报警代码里面对应的位就会被置“1”。例如：当编码器未连接时，故障代码里面的第 1 位以及第 2 位就会被置“1”，于是显示“0006”。

表 10-1 故障代码表

第一位数码管（左）				第二位数码管				第三位数码管				第四位数码管（右）			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EEPROM 内部错误	寻找电机错误	保留	输入脉冲频率过高	12*1 故障	逻辑电压过低 18V	实际跟踪误差超过允许值	驱动器制动电阻异常	驱动器输出短路	驱动器总线电压过低 120V	驱动器总线电压过高 400V	驱动器温度过高	编码器计数错误	编码器 UVW 信号错误	编码器 ZV 信号错误	驱动器内部错误

驱动器可存储 7 个过去发生过的报警，详情进入 F007 组菜单，按 SET 进入故障代码，刚进入时的错误为最新发生的错误。按▲键或▼键可翻阅历史报警信息，第二位数码管右下脚小数点亮，表示已经翻阅到最旧的一个报警信息，当第三位数码管右下脚小数点亮，表示已经翻阅到最新的一个报警信息。

如果需要了解更详细的错误信息，需要通过通讯口连接到 PC 软件，查看发生错误时的驱动器工作状态。驱动器提供一些信息供参考：

错误代码；

发生错误时的总线电压；

发生错误时的电机速度；

发生错误时的电机电流；

发生错误时的驱动器温度；

发生错误时的驱动器工作模式；

发生错误时的驱动器工作累计时间；

发生错误时驱动器是否处于使能状态。

10.2 报警信息原因及排除

报警代码	报警信息	报警原因	处理措施
FFF.F /800.0	未配置电机	未配置电机	请参考“Kinco 伺服驱动器选配电机使用指南”
000.1	驱动器内部错误	驱动器内部问题	联系厂家
000.2	编码器 ABN 信号错误	ABN 信号线断或接线错误	检查编码器线
000.4	编码器 UVW 信号错误	UVW 信号线断或接线错误	检查编码器线
000.8	编码器计数错误	编码器线接线错误； 外部干扰造成。	检查编码器线； 排除干扰（采取将电机动力线接到驱动器 SHIELD 处等措施）。
000.6	编码器错误	编码器 ABN 和 UVW 信号同时出错。	检查编码器线。
001.0	驱动器温度过高	驱动器功率模块超过 83 度。	检查负载情况以及驱动器功率是否满足要求。
002.0	驱动器总线电压过高	动力电电源电压过高； 高速停止场合反馈能量过高。	检查动力电源； 加制动电阻。
004.0	驱动器总线电压过低	动力电源电压过低； 先上控制电，后上动力电； 急速启动。	检查动力电源； 先上动力电，后上控制电； 减小加速度。
008.0	驱动器输出短路	电机相线短路； 驱动器内部问题。	检查动力线； 联系厂家。
010.0	驱动器制动电阻异常	制动电阻实际功率大于额定功率。	更换制动电阻。
020.0	跟随误差错误	驱动器控制环参数设置不当； 负载过大或者卡死； 编码器信号问题。	设置合适的控制环参数，将位置环速度前馈（d2.08）设为 100%，适当增大位置环比例增益（d2.07）及速度环比例增益（d2.01）等； 选择更大功率电机或者检查负载； 检查编码器线。
040.0	逻辑电压过低	逻辑电压低于 18V	请检查 24V 逻辑电源
080.0	I2*T 故障	驱动器控制环参数设置不当；引起系统震荡，负载过大或者卡死。	设置合适的控制环参数，适当增大速度环比例增益（d2.01）等； 选择更大功率电机或者检查负载。
100.0	输入脉冲频率过高	输入脉冲频率超过频率允许最大值。	检查输入脉冲频率以及脉冲频率控制（d3.38）。
200.0	电机温度过高	电机温度过高	检查负载情况以及电机功率是否满足要求
400.0	寻找电机错误	编码器线 UVW 信号接线错误。	检查编码器线。
800.0	EEPROM 错误	更新驱动器底层程序造成； 驱动器内部问题。	初始化参数后保存再重新启动； 联系厂家。
888.8	驱动器处于非正	逻辑供电电源问题；	检查 24v 逻辑电源；

常工作状态

驱动器内部问题。

联系厂家。

第十一章 附录

附录一：制动电阻规格选择

驱动器型号	所配电机功率[W]	制动电阻阻值[Ω]			制动电阻型号 (参考型号)	制动电阻功率 [W] (参考值)	制动电阻耐压 [VDC] (最小值)
		最小值	最大值	参考值			
CD422S-AA-00 0 CD412S-AA-00 0	200W	39	100	75	T-75R-100	100	500
	400W						
	750W						
CD432S-AA-00 0	1.0KW	27	51	39	T-39R-200	200	
	1.05KW						
	1.26KW						
	1.57KW						
CD622S-AA-00 0	1.05KW	47	150	75	T-75R-200	200	800
	1.26KW						
	1.57KW						
	1.88KW						
	2.1KW						
	2.3KW						

备注：如果客户选择了制动电阻，请您通过参数列表 d5.04 和 d5.05 分别设置制动电阻的阻值和功率，并通过 d5.00 保存，这样驱动器可以保护制动电阻。制动电阻的功率，客户需要根据实际情况进行选择。

附录二：保险丝规格选择

驱动器型号	所配电机功率[W]	保险丝规格
CD412S-AA-000	50W	3.5A/250VAC
	100W	
CD422S-AA-000	200W	7A/250VAC
	400W	
	750W	
CD432S-AA-000	1000W	20A/250VAC
	1.05KW	
	1.26KW	
CD622S-AA-000	1.26KW	15A/500VAC
	1.57KW	
	1.88KW	20A/500VAC
	2.1KW	
	2.3KW	