

前言产品确认

感谢您使用 Kinco 伺服系统产品！

Kinco 系列不同型号驱动器的配件各不相同，建议您对产品进行确认。

确认事项	说明
与您所订购的机型是否相符？	请根据电机和驱动器铭牌信息确认电机型号、驱动器型号、电机配线型号等是否与您订购的型号一致。
产品配件是否齐全？	请确认驱动器各种端子是否齐全，以及电机油封和键是否齐全。
产品外观是否有损伤？	请确认产品是否在运输过程中有损坏。

如以上任一项有问题，请与本公司或您的供货商联系解决。

目录

第一章 伺服系统型号和配置说明	1
1.1 产品型号说明	1
1.1.1 驱动器型号说明	1
1.1.2 电机型号说明	1
1.1.3 连接线缆	1
第二章 伺服系统安装要求与注意事项	3
2.1 驱动器的安装	3
2.1.1 安装要求	3
2.2 驱动器的使用要求	4
2.2.1 运输和存储条件	4
2.2.2 技术要求	4
2.2.3 操作人员要求	5
2.2.4 应用范围和认证	5
2.2.5 环境要求	5
2.2.6 注意事项	5
2.3 伺服电机安装	7
2.3.1 安装要求	7
2.3.2 环境条件	7
2.3.3 注意事项	7
第三章 伺服系统接口及配线	9
3.1 驱动器各部分名称	9
3.2 外部接线图	10
3.3 动力连接 (X2)	11
3.4 RS232 串口 (X3)	11
3.5 外部输入输出连接 (X4)	12
3.6 编码器输入 (X5)	14
第四章 数字面板操作	16
4.1 EASY USE 功能	16
4.2 EASY USE 操作步骤	16

4.2.1 导致自整定失败的原因.....	16
4.3 面板操作.....	20
4.4 参数设定流程.....	21
4.5 增益整定流程图.....	22
4.6 EASY 操作流程图.....	23
4.7 TUNE 操作流程图.....	24
第五章 KINCOSERVO 上位机使用指南.....	28
5.1 快速上手.....	28
5.1.1 语言设置.....	28
5.1.2 打开和保存工程文件.....	28
5.1.3 建立连接.....	29
5.1.4 驱动器站号和波特率.....	29
5.1.5 对象操作 (添加, 删除, 帮助).....	29
5.2 初始化, 保存和重启.....	29
5.3 固件更新.....	30
5.4 读写驱动器配置.....	30
5.4.1 读驱动器配置.....	30
5.4.2 写驱动器配置.....	31
5.5 数字输入输出功能.....	32
5.5.1 数字输入.....	33
5.5.2 数字输出.....	35
5.5.3 电子齿轮比切换 (专家模式).....	35
5.5.4 增益切换 (专家模式).....	36
5.5.5 快速捕捉.....	38
5.6 示波器.....	38
5.7 错误和历史错误.....	39
第六章 工作模式介绍.....	41
6.1 设置工作模式操作步骤介绍.....	41
第一步: 硬件接线.....	41
第二步: 驱动器 I/O 软件配置.....	41
第三步: 相关参数的设置.....	43
第四步: 保存和重启操作.....	44
第五步: 开始运行模式.....	44
6.2 速度模式 (-3, 3) 介绍.....	44
6.2.1 模拟速度模式介绍.....	44

6.2.2 DIN 速度模式介绍.....	46
6.3 力矩模式 (4).....	47
6.3.1 模拟力矩模式.....	47
6.4 位置模式 (1).....	48
6.4.1 位置表模式.....	49
6.5 脉冲模式介绍(-4).....	51
6.5.1 主从跟随模式介绍.....	52
6.6 原点模式 (6).....	53
第七章 性能调节	63
7.1 自整定介绍.....	63
7.2 自整定调试操作方法.....	63
7.2.1 自整定功能相关对象参数.....	64
7.2.2 数码管按键与上位机软件自整定方法操作介绍.....	64
7.2.3 自整定失败可采取的措施.....	64
7.2.4 自整定刚性等级.....	65
7.3 手动调整.....	65
7.3.1 速度环整定方法.....	66
7.3.2 位置环整定方法.....	67
7.4 其他会影响性能的因素.....	69
第八章 报警排除	70
第九章 伺服相关参数列表	72
第十章 通讯连接	82
10.1 传输协议.....	82
10.2 数据协议	83
10.2.1 下载 (从主站到从站)	83
10.2.2 上传(从站到主站)	83
附录: 保险丝与制动电阻选择.....	86

第一章 伺服系统型号和配置说明

1.1 产品型号说明

1.1.1 驱动器型号说明

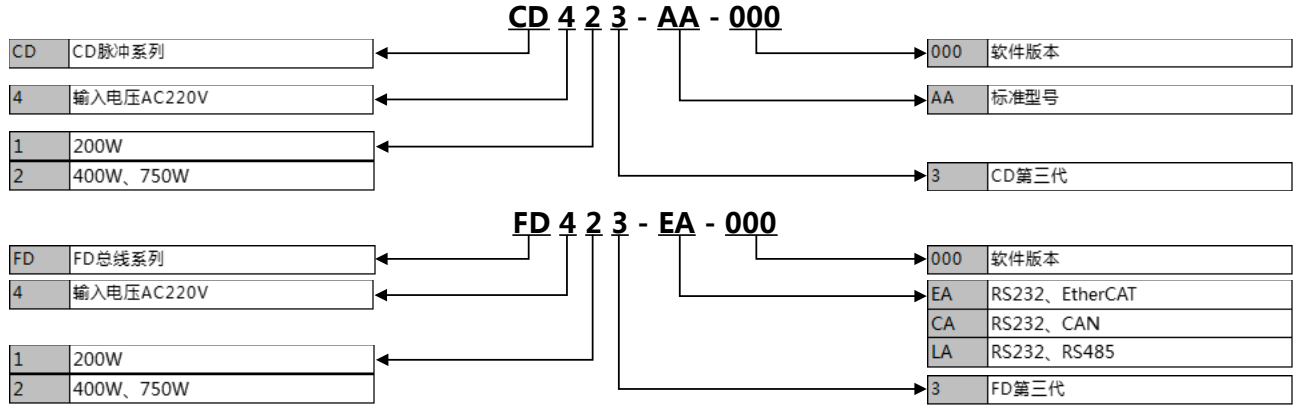


图 1-1 驱动器命名规则

1.1.2 电机型号说明

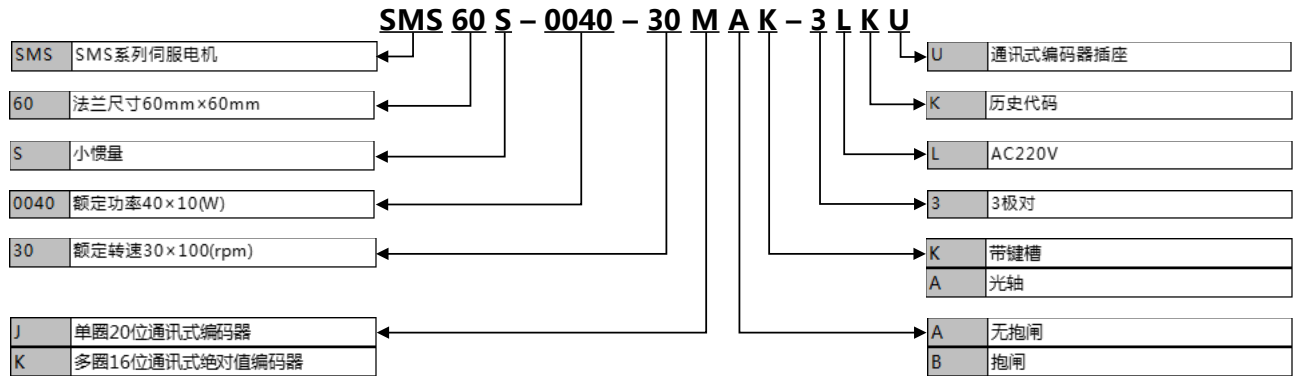


图 1-2 电机命名规则

1.1.3 连接线缆

表 1-1 动力线缆

非柔性线缆	
长度(单位:m)	型号
3	MOT-005-03-KL
5	MOT-005-05-KL
10	MOT-005-10-KL
15	MOT-005-15-KL
柔性线缆(可用于拖链中)	
长度(单位: m)	型号
3	MOTF-005-03-KL

5	MOTF-005-05-KL
10	MOTF-005-10-KL
15	MOTF-005-15-KL

表 1-2 编码器线缆

非柔性线缆	
长度 (单位: m)	型号
3	ENCDG-03-GU
5	ENCDG-05-GU
10	ENCDG-10-GU
15	ENCDG-15-GU
柔性线缆(可用于拖链中)	
长度 (单位: m)	型号
3	ENCDGF-03-GU
5	ENCDGF-05-GU
10	ENCDGF-10-GU
15	ENCDGF-15-GU

表 1-3 抱闸线缆

非柔性线缆	
长度 (单位: m)	型号
3	BRA-03-KL
5	BRA-05-KL
10	BRA-10-KL
15	BRA-15-KL
柔性线缆(可用于拖链中)	
长度 (单位: m)	型号
3	BRAF-03-KL
5	BRAF-05-KL
10	BRAF-10-KL
15	BRAF-15-KL

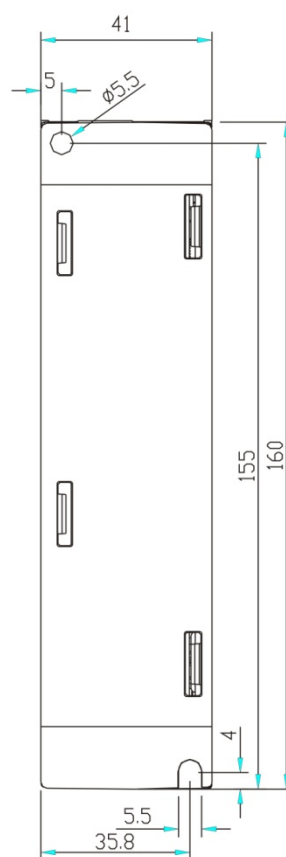
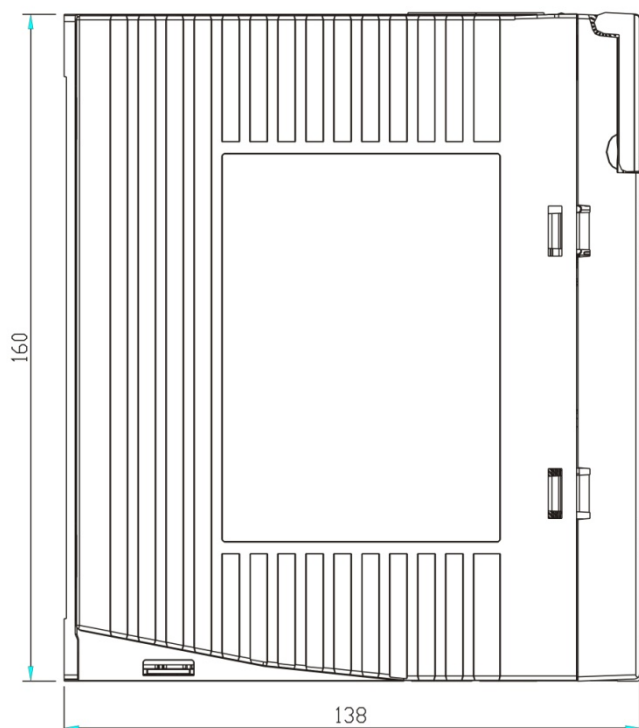
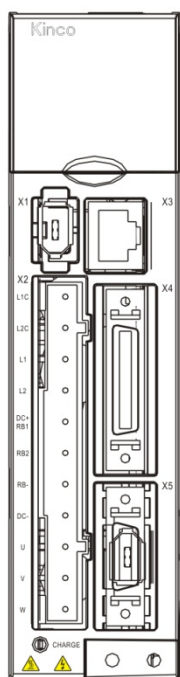
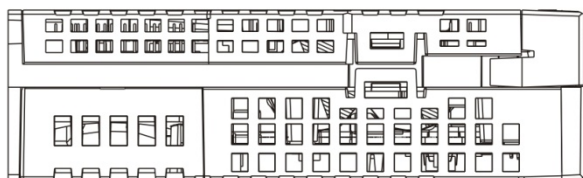
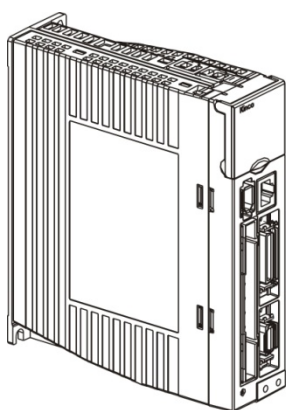
表 1-4 电池线缆 (柔性)

标准线缆	
长度 (单位: m)	型号
0.4	ENCDG-LL-GU-BT

第二章 伺服系统安装要求与注意事项

2.1 驱动器的安装

2.1.1 安装要求





警告

- 请认真阅读和遵守本手册中的要求，它能帮助你正确地设置和操作驱动器，并使驱动器性能达到最优。
- 请安装设置于无雨淋和直射阳光室内的控制箱之内，且周围需为非易燃品。
- 本产品符合 EMC 标准 2014/30/EU 和低压标准 2014/35/EU (LVD) 。
- 无磨削液、油雾、铁粉、切屑等的场所。
- 通风良好，干燥无尘的场所。
- 无振动的场所。
- 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性洗涤剂，以免外壳变色或破损。



警告！

- **注意电击危险：**

电缆一定要安装到插头 (X2) 上
连接电缆时，务必断开电源。

接触带电部件会造成严重的伤害，并可能导致死亡。

- **本产品使用时一定要安装在电箱内，并且所有保护措施都已启动。**

- **在维护，维修和清洁工作以及长时间服务中断时，在接触带电部件之前要注意：**
通过电源开关关闭电气设备的电源，并防止其再次打开。

电源关闭后，查看设备前面的充电指示灯。如果指示灯熄灭，则可以触碰驱动器。



2.2 驱动器的使用要求

- 请确保本文档可供设计工程师、安装人员和负责调试使用本产品的机器或系统的人员使用。
- 请确保始终遵守本文档的要求，还要考虑其他组件和模块的文档。
- 请考虑适用于目的地的法律规定，以及：
 - 法规和标准
 - 测试组织和保险公司的规定
 - 国家规格

2.2.1 运输和存储条件

- 请确保产品在运输和储存过程中不受超过允许的负担，包括：
 - 机械负载
 - 不允许的温度
 - 水分，
 - 腐蚀性气体。
- 请使用原厂包装进行存储和运输，原厂包装提供足够的保护以避免常规问题影响。

2.2.2 技术要求

正确和安全使用产品的一般条件，必须始终遵守：

- 产品技术数据中指定的连接和环境条件以及所有其他连接的组件的技术要求。只有符合产品规格要求，才允许按照相关安全规程操作产品。

- 请遵守本文档中的说明和警告。

2.2.3 操作人员要求

- 本产品只能由熟悉以下规定的电气工程师进行操作：
 - 电气控制系统的安装和操作
 - 操作安全工程系统的适用规定
 - 事故保护和职业安全的适用规定
 - 产品的文档


2.2.4 应用范围和认证

 本产品的证书和符合性声明可在下面的网址找到：
<http://www.kinco.cn/download/accredit/servo>

当前版本产品已通过美国保险商实验室公司（UL）的美国和加拿大认证。这些标记如下：

 UL 加拿大和美国的认证标志

 UL 美国认证标志

 **注意**


- 如果在您的设备或机器要求中符合 UL 要求，请遵守以下规定：
UL 认证的规定（可以在单独的 UL 文档中找到，其中所述的技术数据优先）

2.2.5 环境要求

表 2-1 环境要求

环境	条件
工作温度	0°C ~ 40°C (不结冰)
工作湿度	5 ~ 95% RH (无凝露)
储藏温度	-10°C ~ 70°C (不结冰)
储藏湿度	5 ~ 95% RH (无凝露)
安装要求	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	5.9m/s ² 以下 10~60Hz (不可在共振点连接使用)

2.2.6 注意事项

 **警告**

- 请严格按照本手册所要求操作，并参考图 2-1 安装方式进行正确安装伺服系统；
- 伺服驱动器在墙壁上安装要垂直放置。
- 不可堵住驱动器通风口，在安装刹车电阻时，驱动器四周需留出一定的散热空间，使伺服驱动器不受影响。

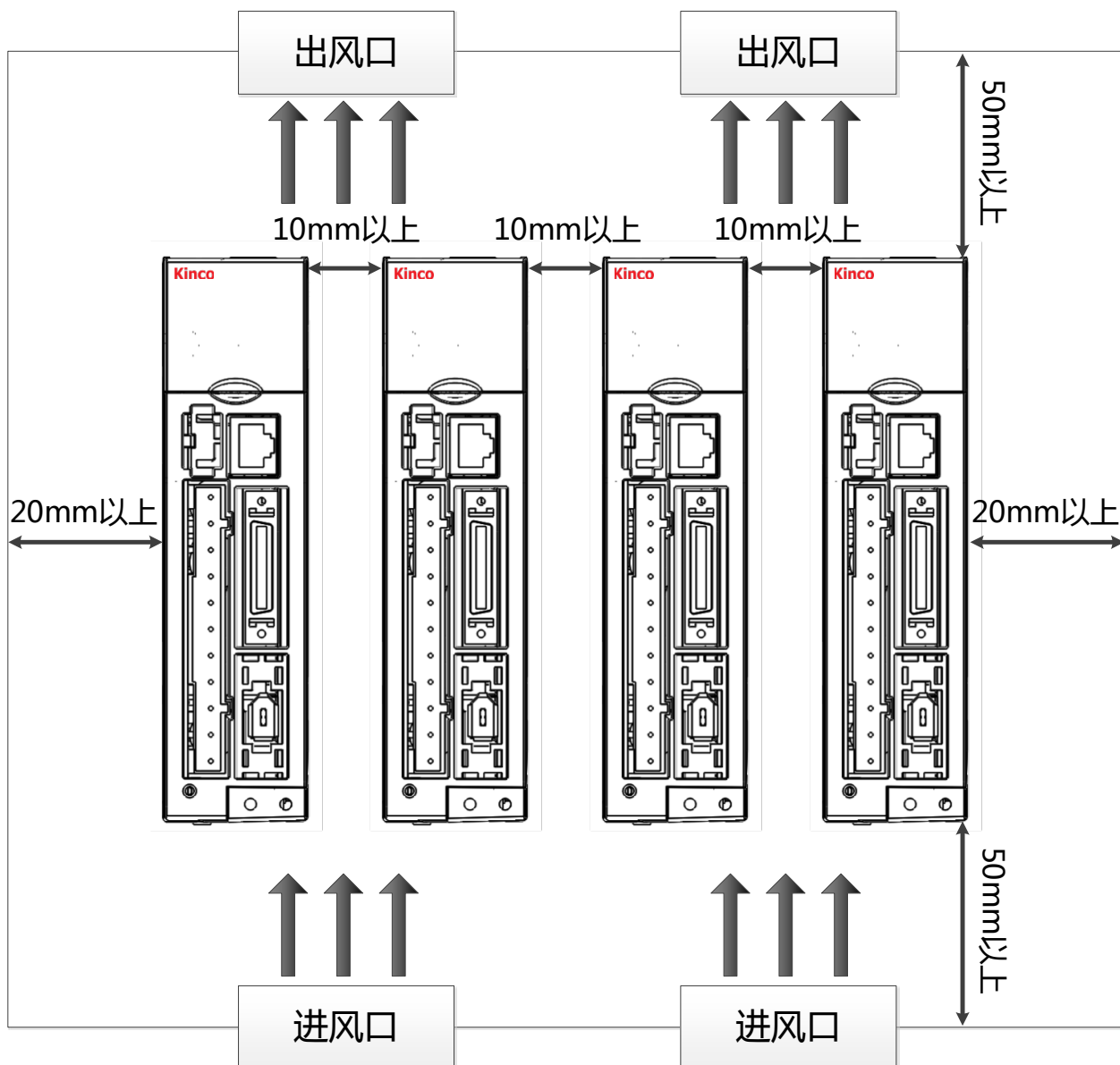


图 2-1 安装方向及要求



注意

- 电机固定螺丝必须锁紧；
- 固定驱动器时，必须确保每个固定处锁紧；
- 驱动器与电机动力电缆、抱闸电缆以及编码器电缆不能过度拉伸；
- 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；
- 避免任何异物进入伺服驱动器内，螺丝、金属屑等导电性异物或可燃性异物进入伺服驱动器内可能引起火灾和电击，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；
- CD413 驱动器是自然冷却的，CD423 驱动器使用风扇冷却；

2.3 伺服电机安装

2.3.1 安装要求



警告

- 请安装在无雨淋和直射阳光的室内。
- 请勿在有硫化氢、亚硫酸、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。
- 无磨削液、油雾、铁粉、切屑等的场所。
- 通风良好，无潮气、油、水的浸入，远离火炉等热源的场所。
- 便于检查和清扫的场所。
- 无振动的场所。
- 请勿在封闭环境中使用电机。
- 安装间距请务必遵循本手册要求，电机的使用寿命依赖于工作环境的优劣。

2.3.2 环境条件

表 2-2 环境条件

环境	条件
工作温度	0°C ~ 40°C (不结冰)
工作湿度	5 ~ 95%RH (无凝露)
储藏温度	-10°C ~ 70°C (不结冰)
储藏湿度	5 ~ 95%RH (无凝露)
振动	旋转时 49m/s ² (5G) 以下、停止时 24.5m/s ² (2.5G) 以下
冲击	98m/s ² (10G) 以下
防护等级	IP65 (轴贯通部分, 电机连接器连接端子部分除外)
高度	海拔 1000m 以下

2.3.3 注意事项

表 2-3 注意事项

项目	描述
防锈处理	请先擦拭干净伺服电机轴上的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理。
安装方式	不恰当的安装方式会造成电机编码器的损坏，安装过程中请注意以下事项： <ul style="list-style-type: none">◆ 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。◆ 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法。◆ 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击。◆ 为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置，如安装在轴上的滑轮。

定心	<ul style="list-style-type: none"> ◆在与机械连接时，请使用联轴节，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。安装伺服电机时，使其符合左图所示的定心精度要求。如果定心不充分，则会产生振动，有时可能损坏轴承与编码器等。
安装方向	<ul style="list-style-type: none"> ◆伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。
油水对策	<p>在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机防护等级的基础上进行使用。(但轴贯通部除外)在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，请指定带油封的伺服电机。带油封的伺服电机的使用条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆使用时请确保油位低于油封的唇部。 ◆请在油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用。 ◆在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油。
电缆	<p>不要使电缆“弯曲”或对其施加“张力”，配线(使用)时，请不要使其过紧。</p>
连接器	<p>有关连接器部分，请注意以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物。 ◆将连接器连到伺服电机上时，请务必先从伺服电机主电路电缆一侧连接，并且主电缆的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器电缆一侧，那么，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障。 ◆接线时，请确认针脚排列正确无误。 ◆连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 ◆在电缆保持连接的状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住电缆进行搬运，则可能会损坏连接器或者拉断电缆。 ◆如果使用弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。

第三章 伺服系统接口及配线

3.1 驱动器各部分名称

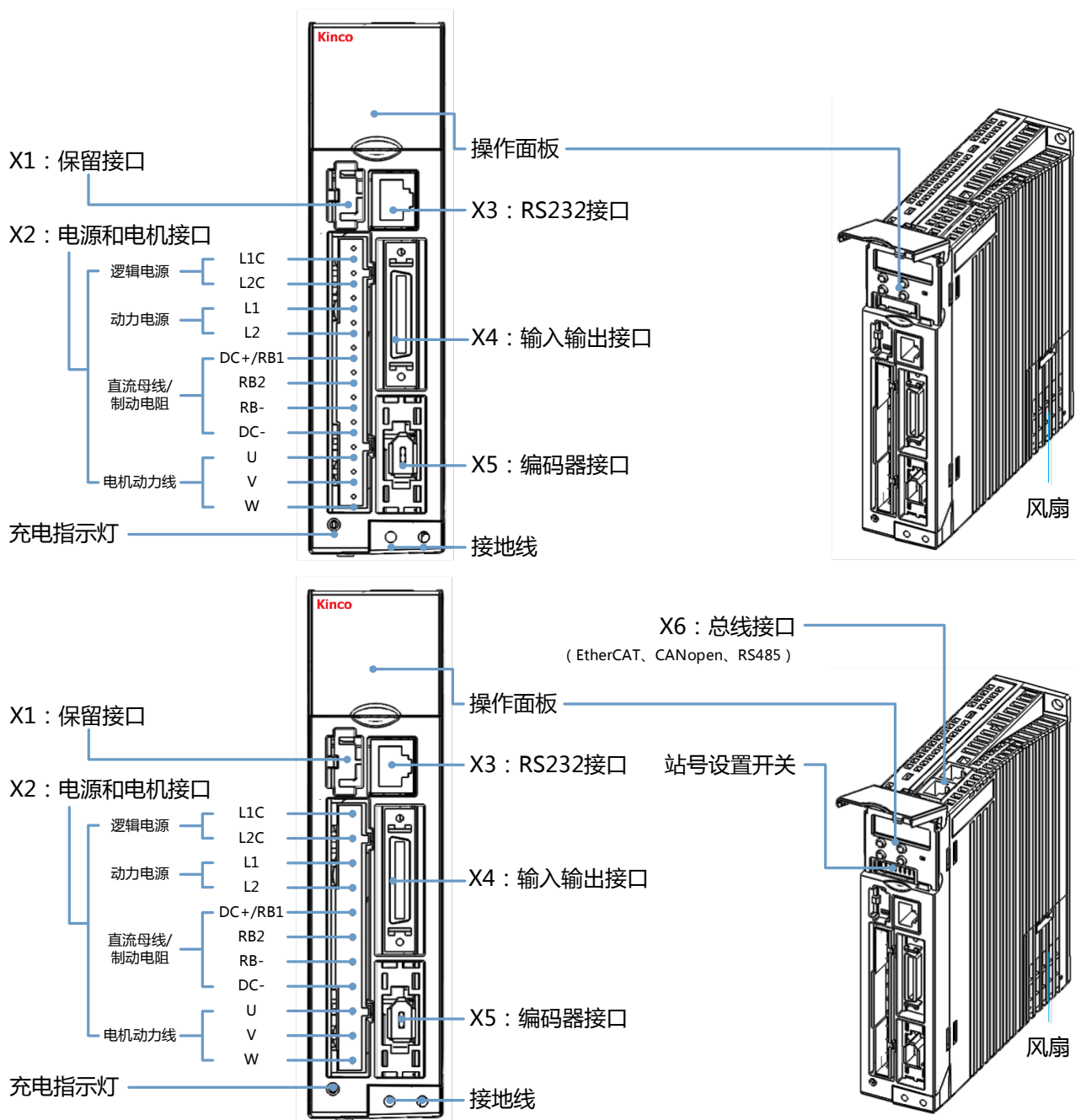


图 3-1 驱动器外观图



注意

驱动器风扇是可以更换的，如果风扇出现故障，请打开风扇罩，然后更换相同类型的风扇即可。风扇的参数要求如下：

供电电压：12VDC，0.12A

尺寸大小：40mm×40mm×10mm

3.2 外部接线图

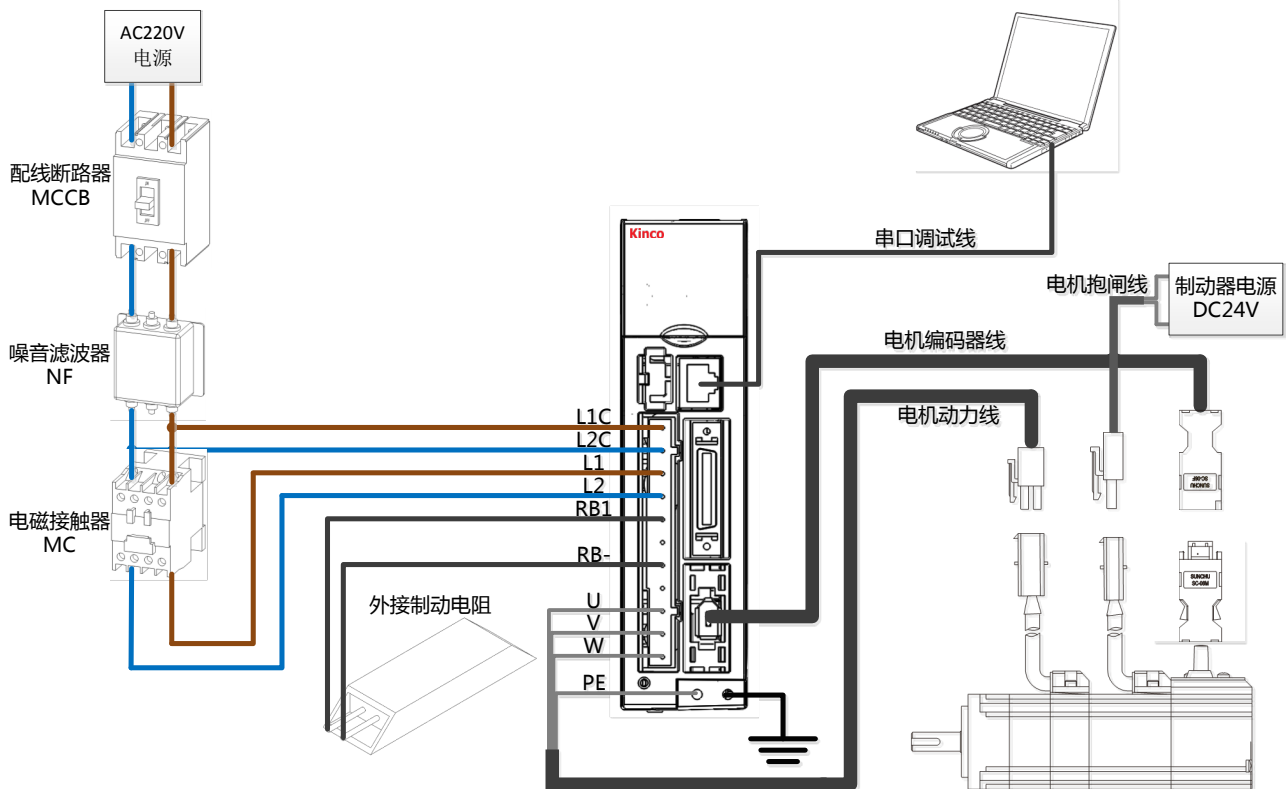


图 3-2 驱动器外部接线图



警告

在安装和维护驱动器之前，必须切断所有电源。

不要加热连接器。

驱动器断电至少十分钟之后才能接触驱动器连接器，测量驱动器直流母线电压，一直等到电压低于 36V 才可接触。

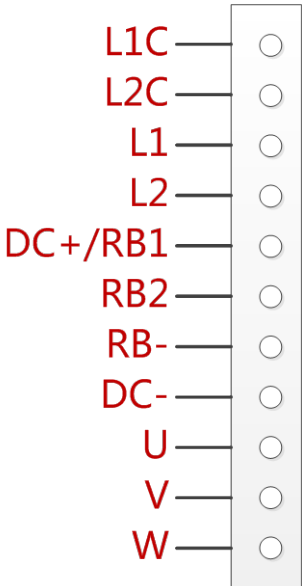
在带电时不要打开驱动器，在操作时要保证所有防护罩和电气柜门已经关闭。

一定不要移除安全设施，不要接触带电部分和器件。

在驱动器上电之前请务必正确连接 PE 线。

3.3 动力连接 (X2)

表 3-1 动力连接

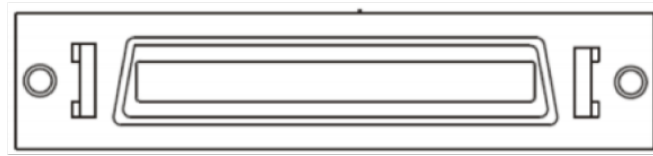
	引脚名称		引脚功能	
	L1C		控制电源输入 L/N :	
	L2C		单相线电压 200 ~ 240VAC +/-10% 50 ~ 60Hz +/-3Hz 0.5A 电源接地 : TN - S , TN - C , TN - C - S , TT (不可角接地)	
	L1		驱动电源输入 L/N :	
	L2		单相线电压 200 ~ 240VAC +/-10% 50 ~ 60Hz +/-3Hz 750W@6.0A 200W@2.0A 电源接地 : TN - S , TN - C , TN - C - S , TT (不可角接地)	
	DC+	DC+	直流母线输入正端	→ 注意 如使用驱动器内置制动电阻 (功率 : 10W) , 则需短接 DC+/RB1 与 RB2。 ⚠ 警告 当平均制动功率大于 10W 时 , 禁止使用内部制动电阻。
	/RB1	RB1	外接制动电阻输入端	
	RB2		内置制动电阻输入端	
	RB-		外接制动电阻输入端	
	DC-		直流母线输入负端	
U/V/W		伺服电机 U/V/W 相输出		

3.4 RS232 串口 (X3)

表 3-2 RS232 串口

	引脚序号	引脚定义	功能
	3	TX	驱动器发送数据
	4	GND	信号地
	6	RX	驱动器接收数据
	其他	NC	保留

3.5 外部输入输出连接 (X4)



19	21	23	25	27	29	31	33	35
AIN1+	AIN1-	AIN2+	AIN2-	MA+	MA-	MB+	MB-	MZ+
20	22	24	26	28	30	32	34	36
OUT5	+5V	GND	ENCO_Z	ENCO_Z	ENCO_B	ENCO_B	ENCO_A	ENCO_A
OUT1+	OUT1-	OUT2+	OUT2-	OUT3	OUT4	COMO	VDD	VEE
1	3	5	7	9	11	13	15	17
COMI	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	DIN6	DIN7	MZ-
2	4	6	8	10	12	14	16	18

图 3-3 外部输入输出端子引脚定义

表 3-3 外部输入输出端子引脚定义

引脚名称	引脚功能
DIN1~DIN7	数字信号输入端 高电平：12.5VDC~30VDC 低电平：0VDC~5VDC 输入频率：<1KHz
COMI	数字信号输入公共端
OUT1+/OUT1-	数字信号输出端
OUT2+/OUT2-	最大输出电流：100mA
OUT3/OUT4/OUT5	数字信号输出端 最大输出电流：20mA
COMO	OUT3, 4, 5 信号输出公共端
MA+/MA-	脉冲指令输入端
MB+/MB-	输入电压：3.3V ~ 24V
MZ+/MB-	最大频率：500KHz
ENCO_A+/ENCO_A-	编码器输出端
ENCO_B+/ENCO_B-	电压：高电平=3.4V，低电平=0.2V
ENCO_Z+/ENCO_Z-	最大电流：+/-20mA 最大频率：10MHz
AIN1+/AIN1- AIN2+/AIN2-	模拟量输入端 分辨率：12 位 输入电阻：350 KΩ 模拟量带宽：1KHz 输入电压范围：-10V ~ +10V

+5V/GND	5V 电源输出端 最大电流：100mA
VDD/VEE	24V 电源输出端 电压范围：24VDC+/-20% 最大电流：300mA

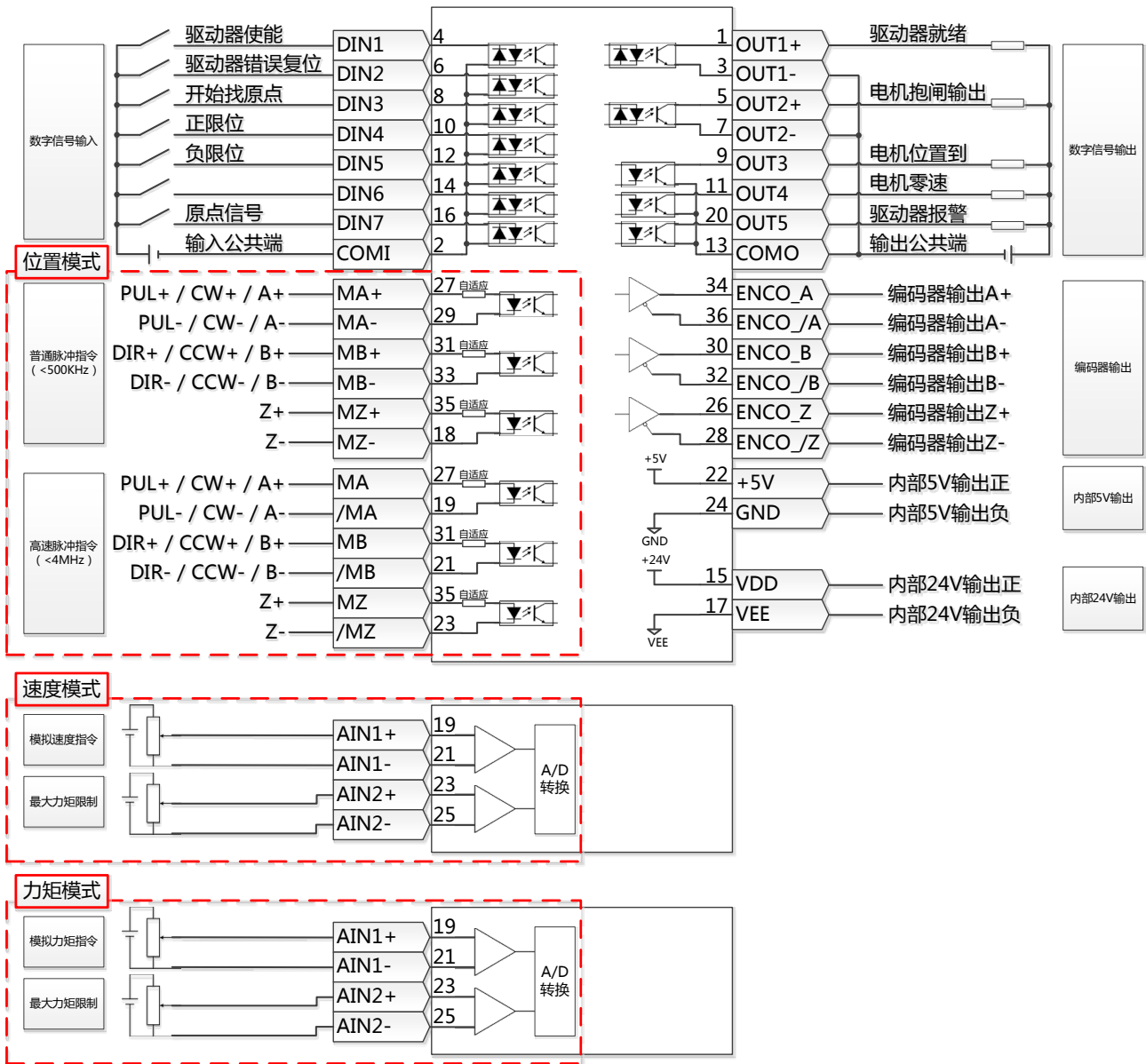


图 3-4 IO 口默认定义



注意

- 图 3-4 显示了带有默认 IO 功能的 X4 接线，更多的 IO 功能可以通过数字面板或上位机调试软件定义。有关更多 IO 功能的详细信息，请参见第五章 5.5 节。
- 对于数字输出，图 3-4 只显示 PNP 接线，如图 3-5 所示为 NPN 接线。

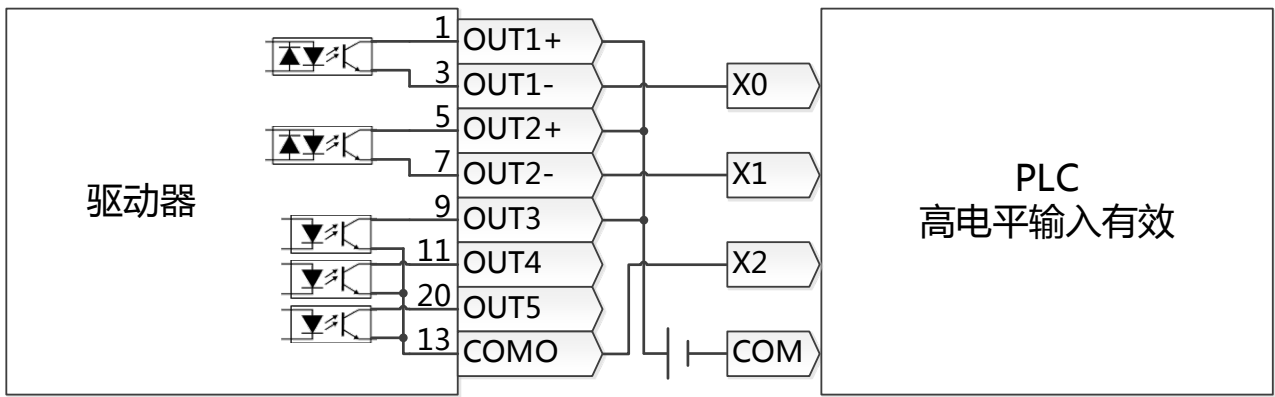


图 3-5 输出口 PNP 接线方式



注意

CD3 代驱动器不支持直接电机抱闸输出，建议使用 OUT1 或 OUT2 输出通过继电器控制电机抱闸输出，如图 3-6 所示。

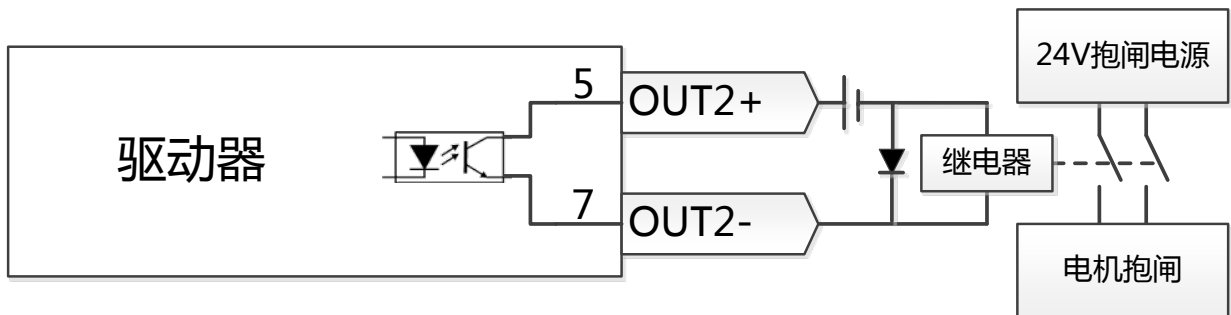


图 3-6 OUT2 外接继电器驱动电机抱闸

3.6 编码器输入 (X5)

表 3-4 编码器输入

引脚编号	引脚名称	引脚功能
1	+5V	编码器 5V 电源输入端
2	GND	信号地 (+5V)
5	SD	串行数据信号
6	/SD	串行数据信号
其他	NC	保留

3.7 总线通讯接口 (X6)

表 3-5 总线通讯接口

总线类型	EtherCAT	CANopen	RS485

适用产品	FD423-EA-000	FD423-AA-000 FD423-CA-000	FD423-LA-000
引脚定义	<p> X 8 X 7 TD- 6 X 5 X 4 TD+ 3 RD- 2 RD+ 1 </p> <p> X 8 X 7 TD- 6 X 5 X 4 TD+ 3 RD- 2 RD+ 1 </p>	<p> X 8 X 7 X 6 X 5 X 4 X 3 CAN_GND 2 CAN_L 1 CAN_H 1 </p> <p> X 8 X 7 X 6 X 5 X 4 X 3 CAN_GND 2 CAN_L 1 CAN_H 1 </p>	<p> GNDB 8 +5VB 7 X 6 TX+ 5 TX- 4 X 3 RX- 2 RX+ 1 </p> <p> GNDB 8 +5VB 7 X 6 TX+ 5 TX- 4 X 3 RX- 2 RX+ 1 </p>

第四章 数字面板操作

4.1 Easy use 功能

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。

4.2 easy use 操作步骤

1. EASY 流程包含常用参数，请逐一确认。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。通过 tn03 进行惯量测定后，驱动器将根据整定结果更改刚性等级 (tn01)。
3. 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

- 惯量测定有可能导致机器振动，请立刻关闭电源或驱动器。
- 开启惯量测定会令电机轴在很小的距离内做往复运动，请留出一定机械空间。
- 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。
- 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。

4.2.1 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 4-1 Easy 和 tunE 参数

数码管编码	名称	描述	默认值
EA01	电机型号	对于新出厂的驱动器，电机型号为 00，数字面板显示为 3030。如果驱动器连接了正确的电机，电机型号会被驱动器自动识别并保存。驱动器数字面板不会闪烁 FFFF。 对于已经使用过的驱动器，驱动器会判断连接的电机是否与之前一样，如不一样，则数字面板闪烁显示 FFFF。用户需要手动在 EA01 中确认电机型号。	404b
EA02	指令类型	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。 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 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 9：位置表控制模式 指令类型 0-2，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，工作模式由通讯控制，并且需要取消 DIN1，DIN2，DIN3 功能。 指令类型 9，对应工作模式 1。	1
EA03	电子齿轮分子	当 EA02 写入 0-2 时有效。	1000
EA04	电子齿轮分母	默认十进制显示,超过 10000 的数值以十六进制显示。 注意：关于十进制和十六进制的显示方法见表四。	1000
EA05	模拟速度因数	当 EA02 写入 6-7 时有效。 模拟输入电压和电机转速的关系，单位是 rpm/V。 在高分辨率情况下模拟速度因素设置太高有可能无效，参数需满足如下条件： $-32768 \leq N * ENC / 750 < 32767$ 。 N：要设置的数值 ENC：编码器分辨率(OD 0x641003).	300

数码管编码	名称	描述	默认值
EA06	报警输出极性 限位开关 应用场合 负载类型	<p>数码管从右到左分别代表：</p> <p>(1) 负载类型，影响控制环参数： 0：没有选择， 1：皮带， 2：滚珠丝杠。</p> <p>(2) 应用场合，影响控制环参数： 0：点到点模式， 1：CNC 模式， 2：主从跟随模式。</p> <p>(3) 限位开关： 0：默认限位开关设置（DIN5 和 DIN6）， 1：屏蔽所有限位开关。</p> <p>(4) OUT2 的报警输出极性： 0：输出常闭， 1：输出常开。</p>	1001
EA07	原点模式	请参考第六章 6.6 节	
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>	-
tn01	刚性等级	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	皮带： 10 丝杆： 13
tn02	惯量比	<p>负载惯量与电机惯量的比值*0.1，例如数码管上显示 0050 代表惯量比为 5。</p> <p>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 为速度环带宽</p> <p>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。</p>	皮带： 50 丝杆： 30

数码管编码	名称	描述	默认值
tn03	惯量测量	<p>写入“1”使能电机并进行惯量比测量，此时电机会轻微抖动，测量成功后将根据惯量比写入刚性等级 4-13，且 tn03 显示 1。</p> <p>测定过程包含以下动作：</p> <p>屏蔽所有外部信号的控制</p> <p>工作模式切换为 11</p> <p>使能驱动器</p> <p>对象 0x2FF00C 设为 11</p> <p>电机轴抖动并获取结果</p> <p>还原所有外部信号的控制</p> <p>若测量失败，tn03 将置-1，-2，-3 或-4，刚性为 10，惯量比为 30 (*0.1)</p>	-
tn04	整定距离	整定时轴移动距离*0.01，例如数码管上显示 0022 代表 0.22 圈，最大值为 0.4 圈	22
tn00	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>	-



注意

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 4-2 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]	速度反馈滤波截止频率[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]	速度反馈滤波截止频率[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	∞



注意

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

4.3 面板操作

表 4-3 面板操作说明

数字/点/按键	功能
数字	数字
点①	无
点②	无
点③	在设置参数时，用于区分当前所在对象组和该对象组内地址数据； 在实时显示内部 32 位数据时，用于显示当前 32 位数据的高 16 位； 在显示错误历史记录时（F007），用于显示最早的错误。
点④	在实时显示及调节参数时，用于指示数据显示格式，亮代表十六进制，灭代表十进制； 在显示错误历史记录的时候（F007），用于指示最新的错误。
点⑤	亮表示数据修改确认成功； 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	用于切换功能菜单； 在修改参数时，短按切换位，长按返回到上一级菜单。
▲	短按缓慢增加设定值，长按快速增加设定值；切换数据项。
▼	短按缓慢减小设定值，长按快速减小设定值；切换数据项。
SET	用于进入菜单； 用于查看参数设定值； 用于参数设定完成后确认输入参数； 在实时显示内部 32 位数据时，长按用于切换高低 16 位。
整体闪烁	驱动器错误，处于报警状态。

4.4 参数设定流程

请按照以下流程设定驱动器。

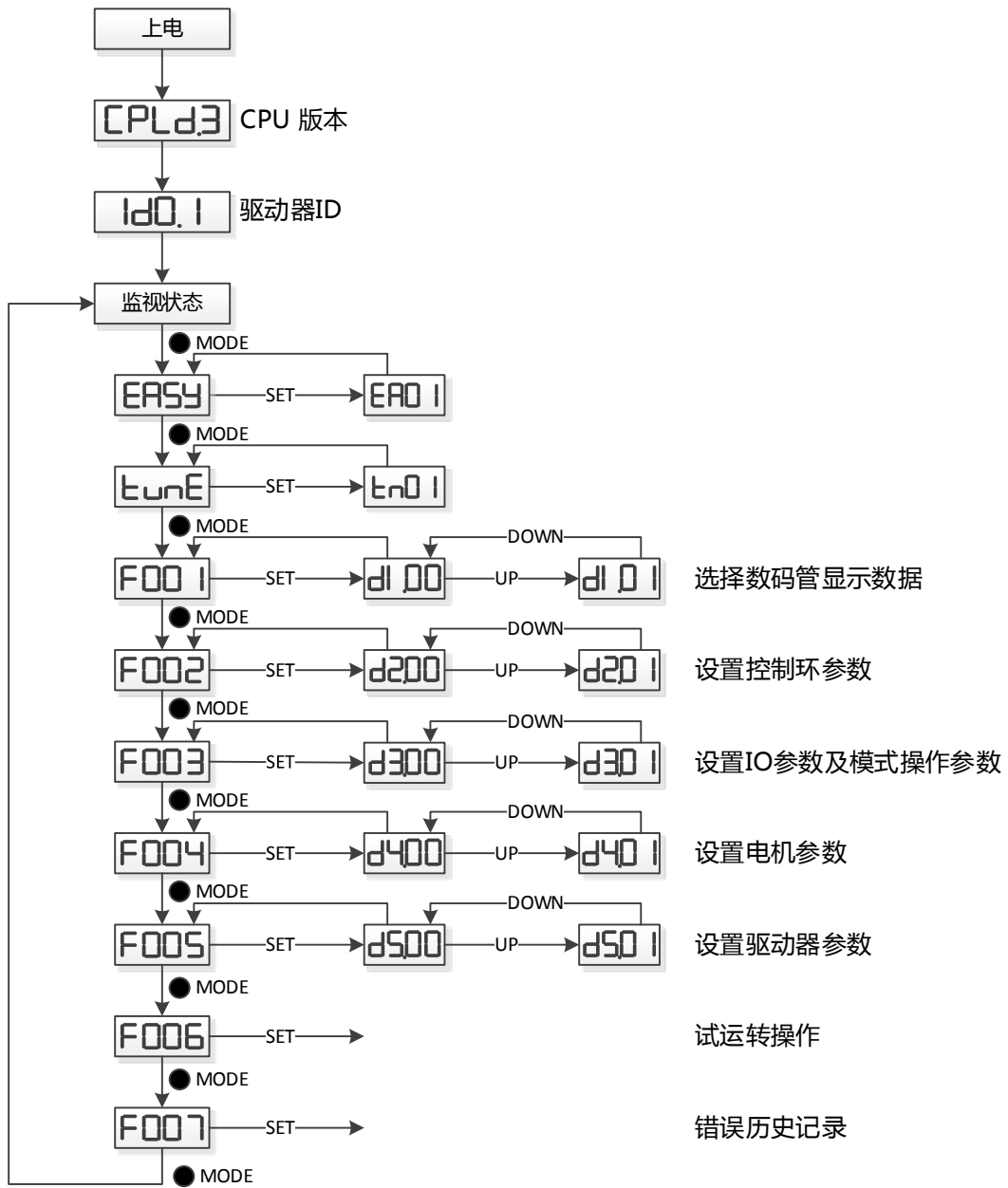


图 4-1 参数设定流程

4.5 增益整定流程图

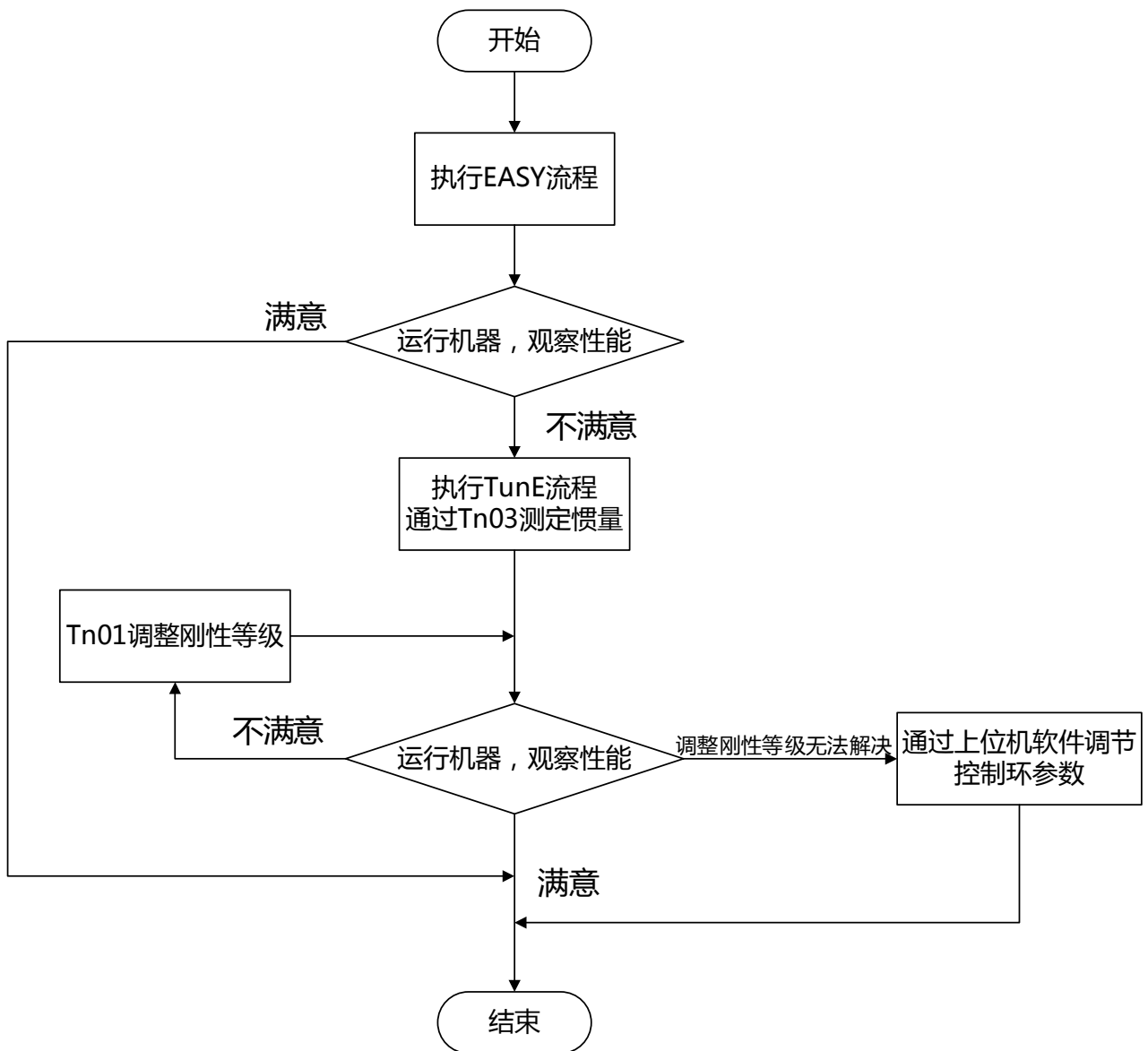
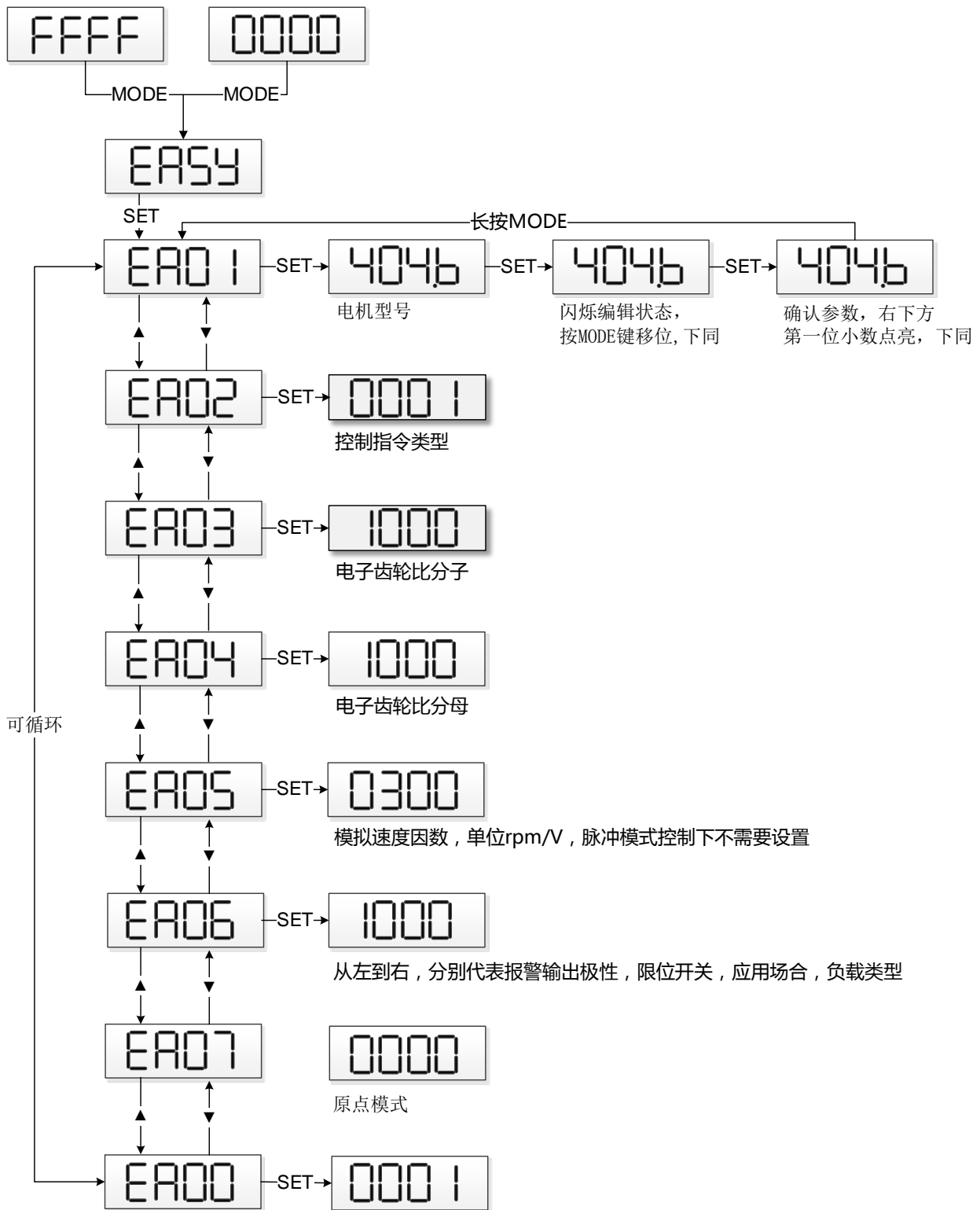


图 4-2 增益自整定流程

4.6 EASY 操作流程图



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。

图 4-3 EASY 操作流程



注意

如果 30s 没有操作，菜单将会自动退出，用户必须重新开始设置。输入的数据会立即生效，但是通过 EA00 才能保存。

4.7 tunE 操作流程图

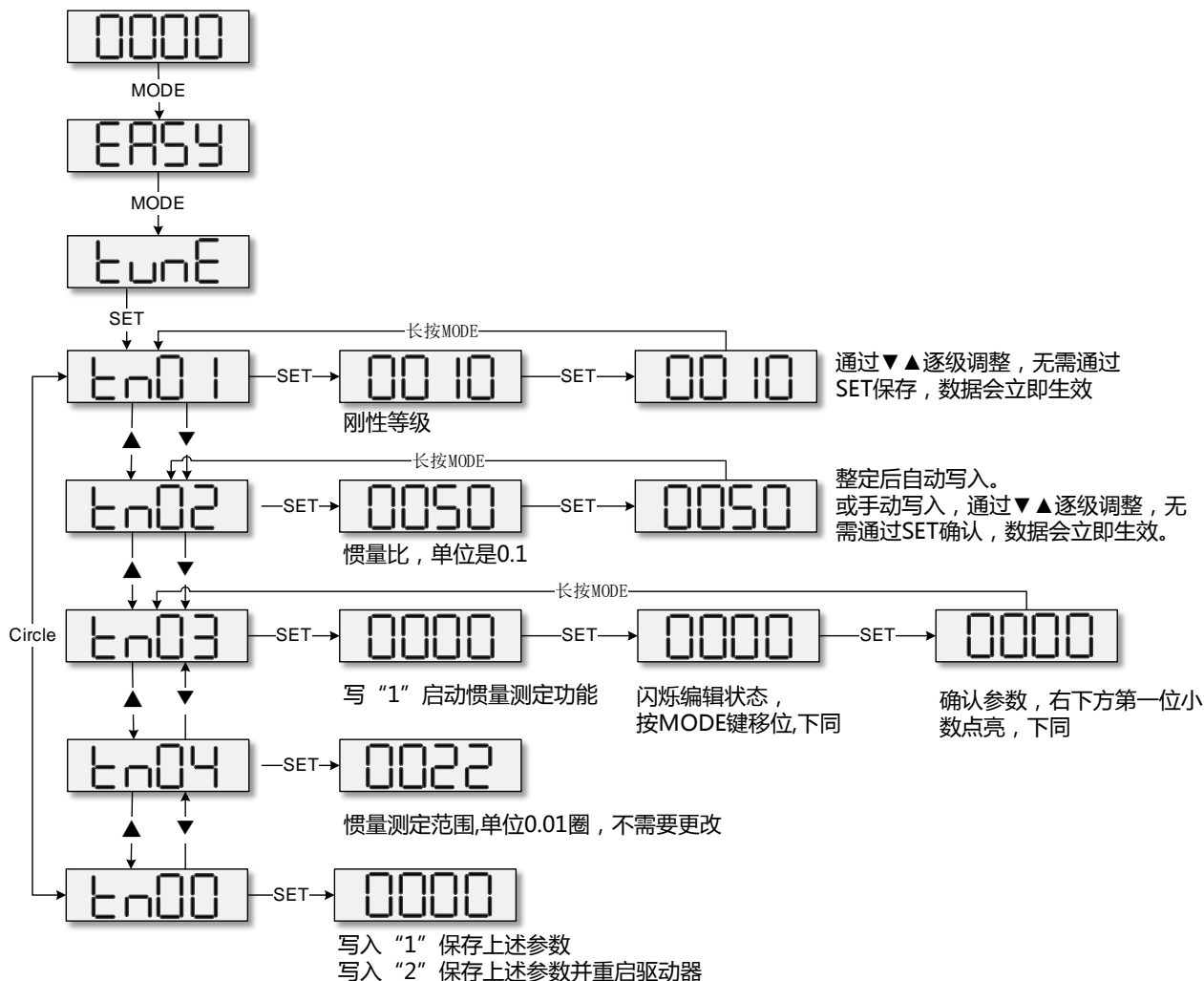


图 4-4 tunE 操作流程

当 EA02 设置为 0, 1 或 2 时，默认输入输出功能如下：

表 4-4 与 EA02 有关的默认 IO 配置

	脉冲控制			位置表控制	模拟速度控制		RS232 控制
	双脉冲	脉冲/方向 (默认)	A/B 相		通道 1	通道 2	
EA02	0	1	2	9	6	7	8
DI1	驱动器使能	驱动器使能	驱动器使能	驱动器使能	驱动器使能	驱动器使能	
DI2	错误复位	错误复位	错误复位	错误复位	错误复位	错误复位	
DI3	开始找原点	开始找原点	开始找原点	开始找原点	开始找原点	开始找原点	
DI4	正限位	正限位	正限位	位置表第 0 段 位置	正限位	正限位	正限位

DI5	负限位	负限位	负限位	位置表第 1 段位置	负限位	负限位	负限位
DI6				执行位置表			
DI7	原点信号	原点信号	原点信号	原点信号	原点信号	原点信号	原点信号
DO1	驱动器就绪	驱动器就绪	驱动器就绪	驱动器就绪	驱动器就绪	驱动器就绪	驱动器就绪
DO2	电机抱闸	电机抱闸	电机抱闸	电机抱闸	电机抱闸	电机抱闸	电机抱闸
DO3	电机位置到	电机位置到	电机位置到	电机位置到	电机位置到	电机位置到	电机位置到
DO4	电机零速	电机零速	电机零速	位置表激活	电机零速	电机零速	电机零速
DO5	驱动器错误	驱动器错误	驱动器错误	驱动器错误	驱动器错误	驱动器错误	驱动器错误
	工作模式：-4			工作模式：1	工作模式：-3		工作模式：0

当 EA02 设置为 0, 1 或 2 时，默认输入输出功能如下：

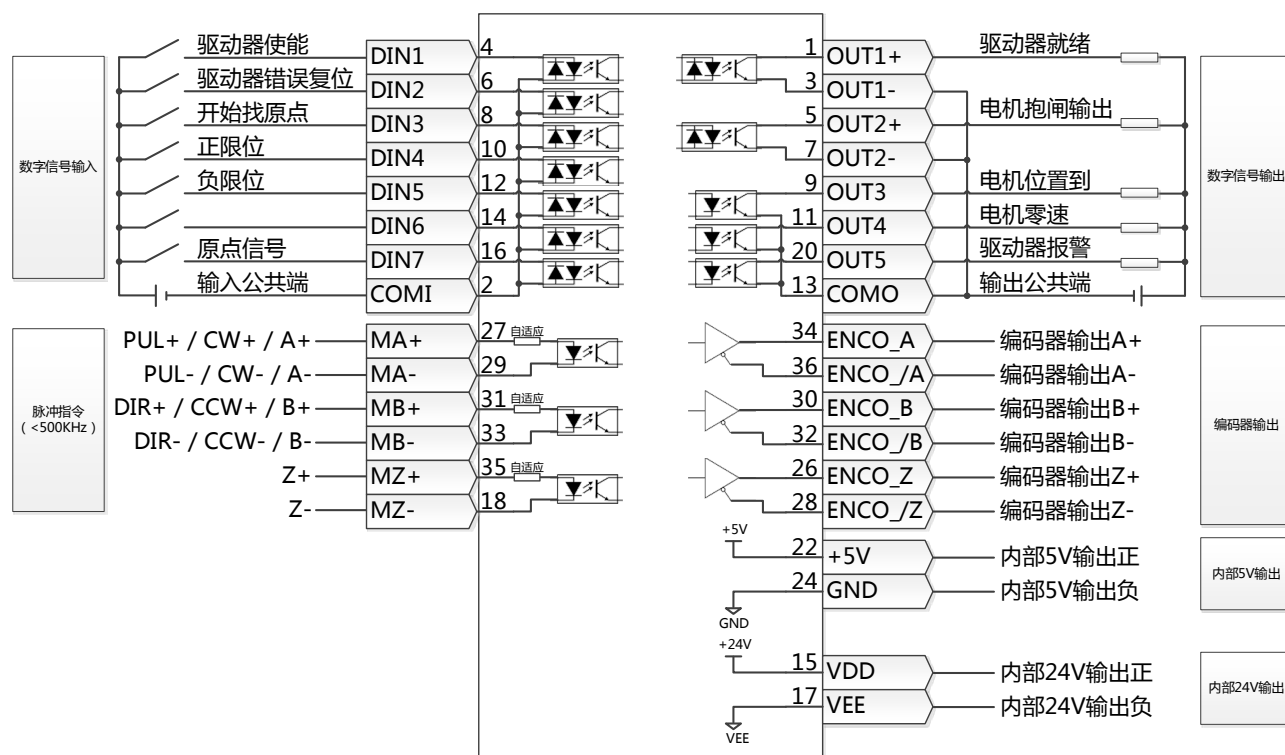


图 4-5 EA02 = 0/1/2 时默认输入输出定义

当 EA02 设置为 6 或 7 时，默认输入输出功能如下：

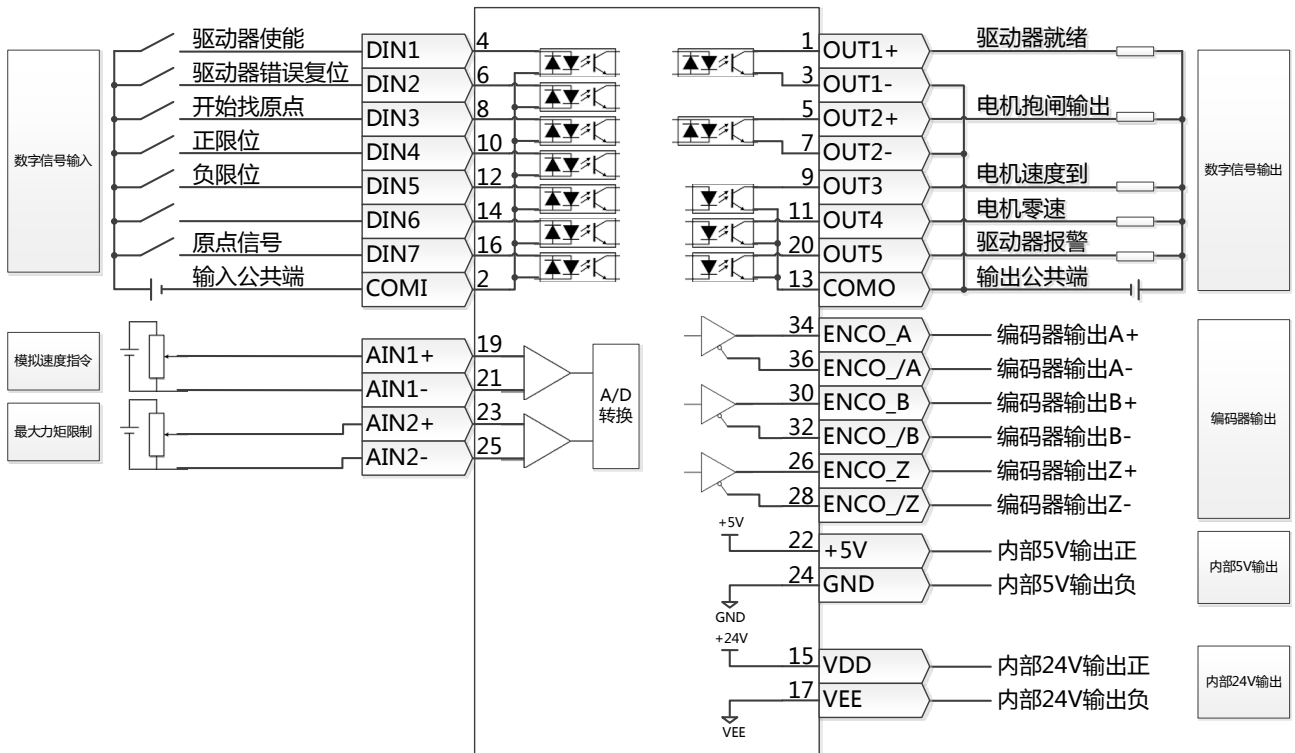


图 4-6 EA02 = 6/7 时默认输入输出定义

当 EA02 设置为 9 时，默认输入输出功能如下：

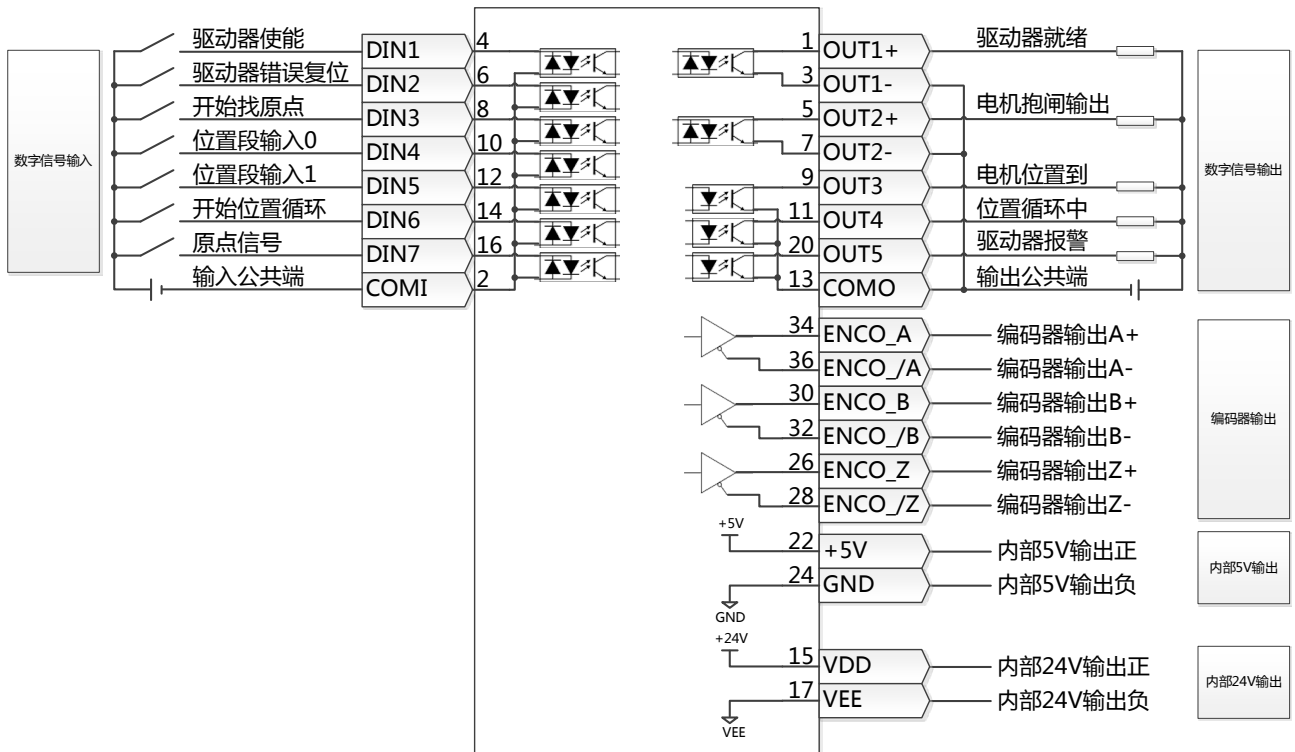


图 4-7 EA02 = 9 时默认输入输出定义

当 EA02 设置为 8 时，默认输入输出功能如下：

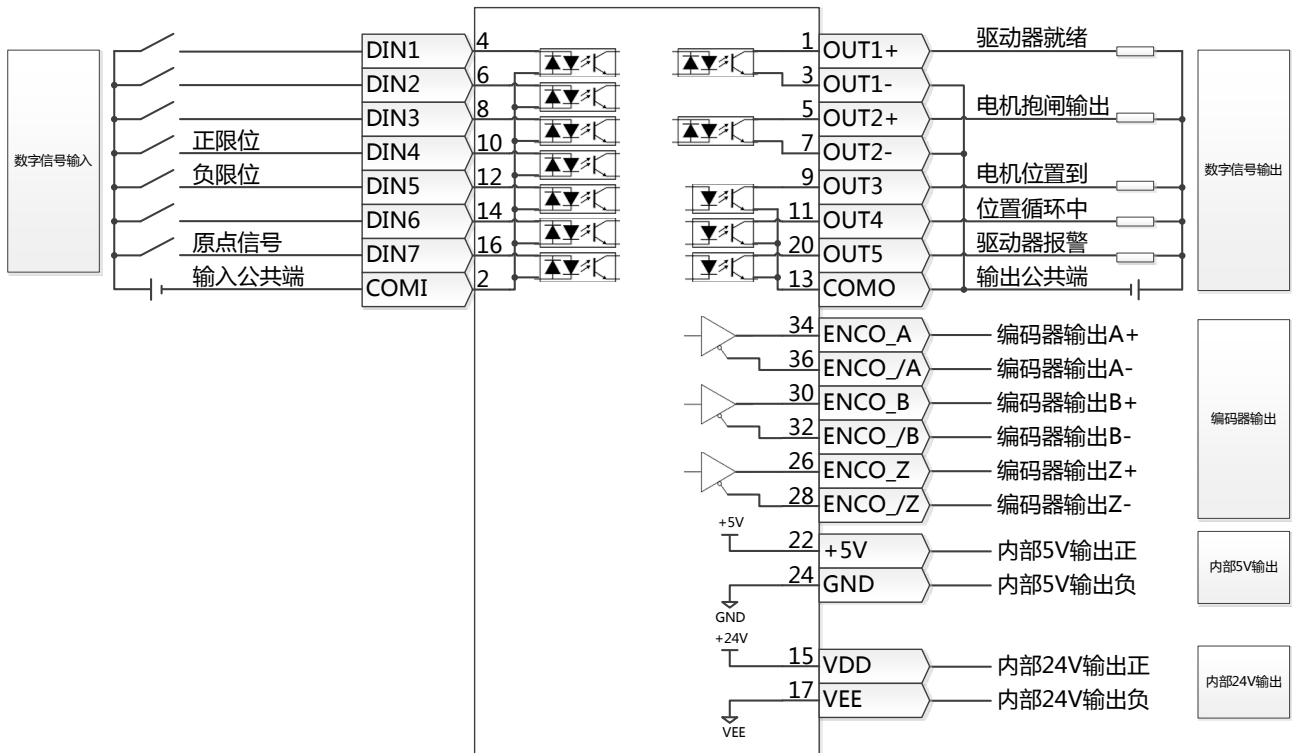


图 4-8 EA02 = 8 时默认输入输出定义

第五章 KincoServo 上位机使用指南

本章介绍如何使用 KincoServo 上位机软件对伺服驱动器进行调试和设置。



图 5-1 CD3 上位机软件主窗口

5.1 快速上手

5.1.1 语言设置

软件语言可以设置为英文或中文，通过菜单栏“工具”->“语言切换”进行设置。

5.1.2 打开和保存工程文件

通过菜单栏“文件”->“新建”，或点击  按钮，可以创建一个新的工程文件。

通过菜单栏“文件”->“打开”，或点击  按钮，可以打开一个已经存在的工程文件。

通过菜单栏“文件”->“保存”，或点击  按钮，可以将当前文件保存为.kpjt 文件。



注意

保存工程仅仅是将上位机软件中的窗口保存下来，并不能保存驱动器中的参数。

5.1.3 建立连接

通过菜单栏“通信”->“通信设置”打开如下窗口：



图 5-2 通信设置

选择正确的串口号（如果串口下拉菜单中没有显示，请点击“刷新”），设置正确的波特率、驱动器站号，然后点击“打开”按钮。

上位机和驱动器的连接建立后，可以通过点击按钮打开和关闭通信。

5.1.4 驱动器站号和波特率

驱动器站号可以通过菜单栏“驱动器”->“驱动器属性”来设置。

表 5-1 驱动器站号和波特率

参数地址	参数类型	参数名称	参数值	单位
100B.00	Uint8	设备站号		DEC
2FE0.00	Uint16	RS232 波特率		Baud



注意

设备站号和波特率需要保存重启驱动器后才能生效。

5.1.5 对象操作 (添加, 删除, 帮助)

打开任何一个包含参数列表的窗口，将鼠标移动到对象上，单击右键，会弹出如下菜单：



点击“添加”，会弹出对象字典，双击需要添加的参数，然后对象就添加到了参数列表里。

点击“删除”，选定的参数会从参数列表里删除。

点击“帮助”，可以看到对象字典里关于该参数的描述。

5.2 初始化, 保存和重启

点击菜单栏“驱动器”->“初始化/保存/重启”，弹出如下窗口：

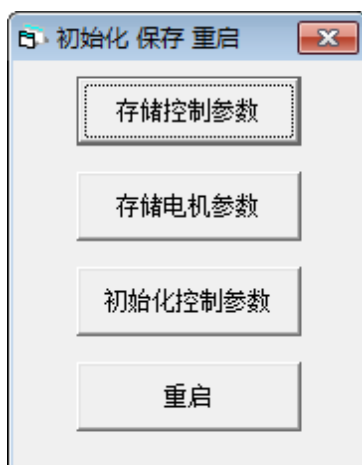


图 5-3 初始化/保存/重启

点击对应的按钮完成相应操作。



注意

完成初始化参数操作后，需要存储控制参数才能将默认参数保存在驱动器中。

5.3 固件更新

一般情况下驱动器的固件总是为最新版本，但是如果因为某些原因需要更新驱动器固件，请通过菜单栏“驱动器” -> “固件下载”

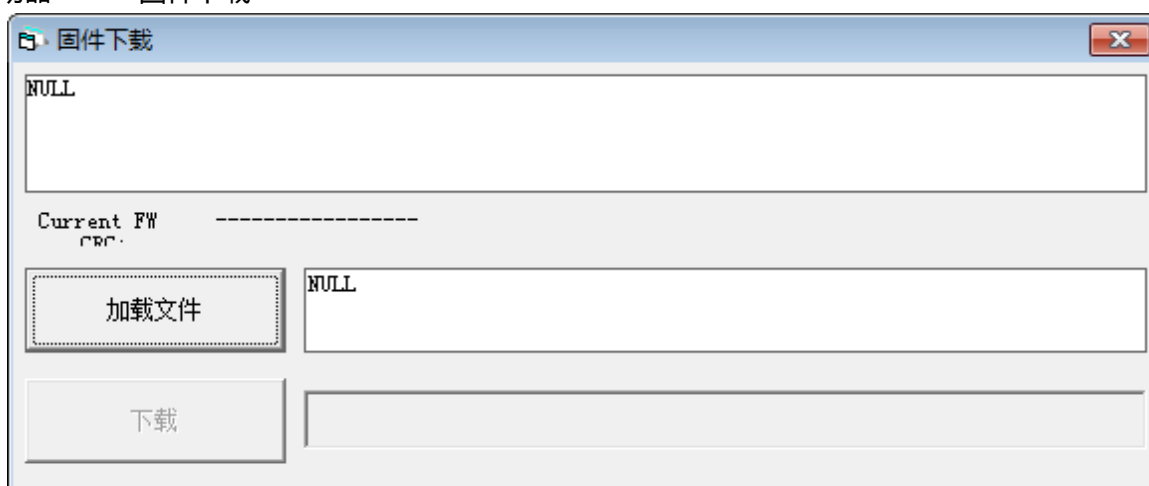


图 5-4 固件下载

点击“加载文件”来选择固件版本 (.kinco)，再点击“下载”开始更新驱动器固件。



注意

如果下载由于某种原因中止，请首先断电，再给驱动器上电，选择固件版本并开始下载，最后再打开通讯，连接上位机。

5.4 读写驱动器配置

对于大量相同的应用，为了避免逐个设置驱动器参数，可以使用这个功能进行驱动器配置。

5.4.1 读驱动器配置

点击菜单栏“工具” -> “读写驱动器配置” -> “读驱动器配置”，或点击  按钮，弹出窗口如下：

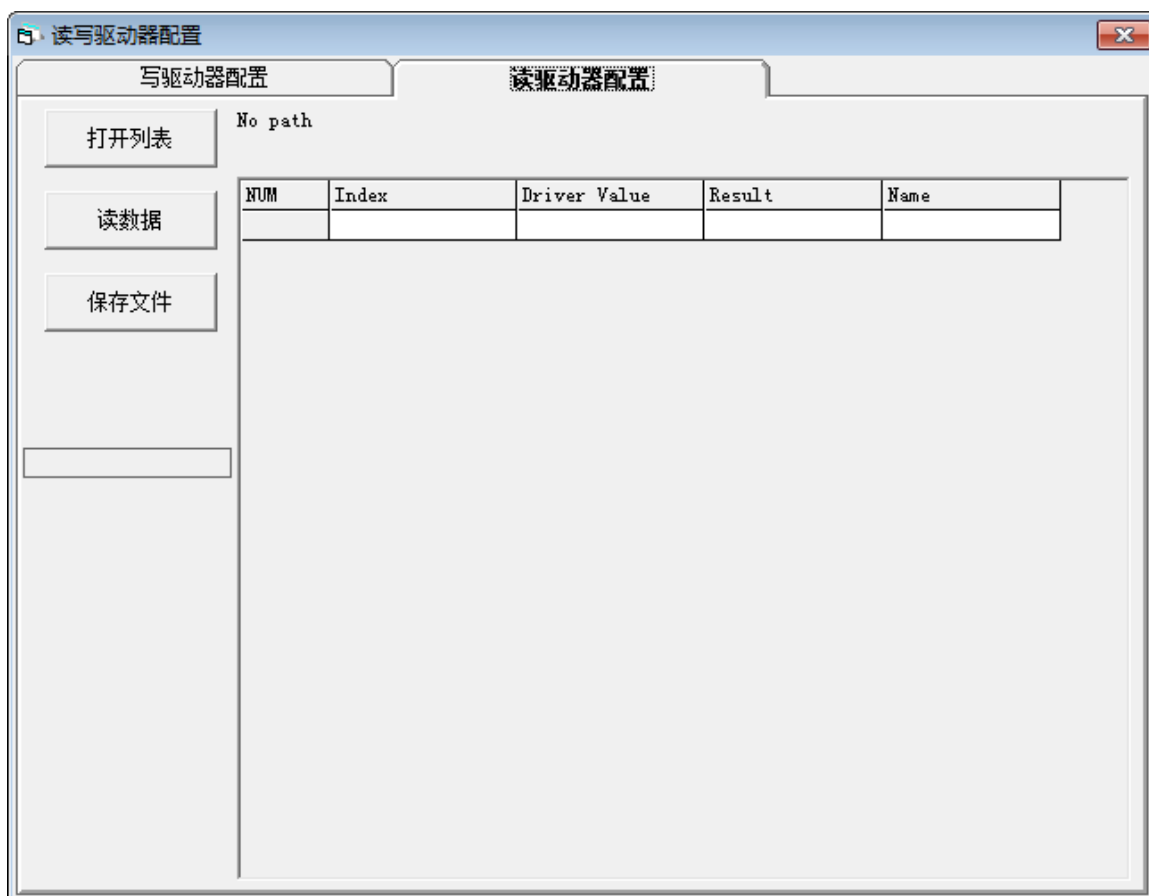


图 5-5 读驱动器配置

点击“打开列表”选择参数列表文件（.cdo），参数列表会显示在右侧的窗口中。

点击“读数据”来获取“Driver Value”和“Result”，然后点击“保存文件”将导出的参数保存为.cdi文件。



注意

如果对象不存在于驱动器中，结果将为“False”，并会用红色标出，只有读取结果为“Ture”的参数会被保存在.cdi文件中。

5.4.2 写驱动器配置

点击菜单栏“工具”->“读写驱动器配置”->“写驱动器配置”，或点击按钮，弹出窗口如下：

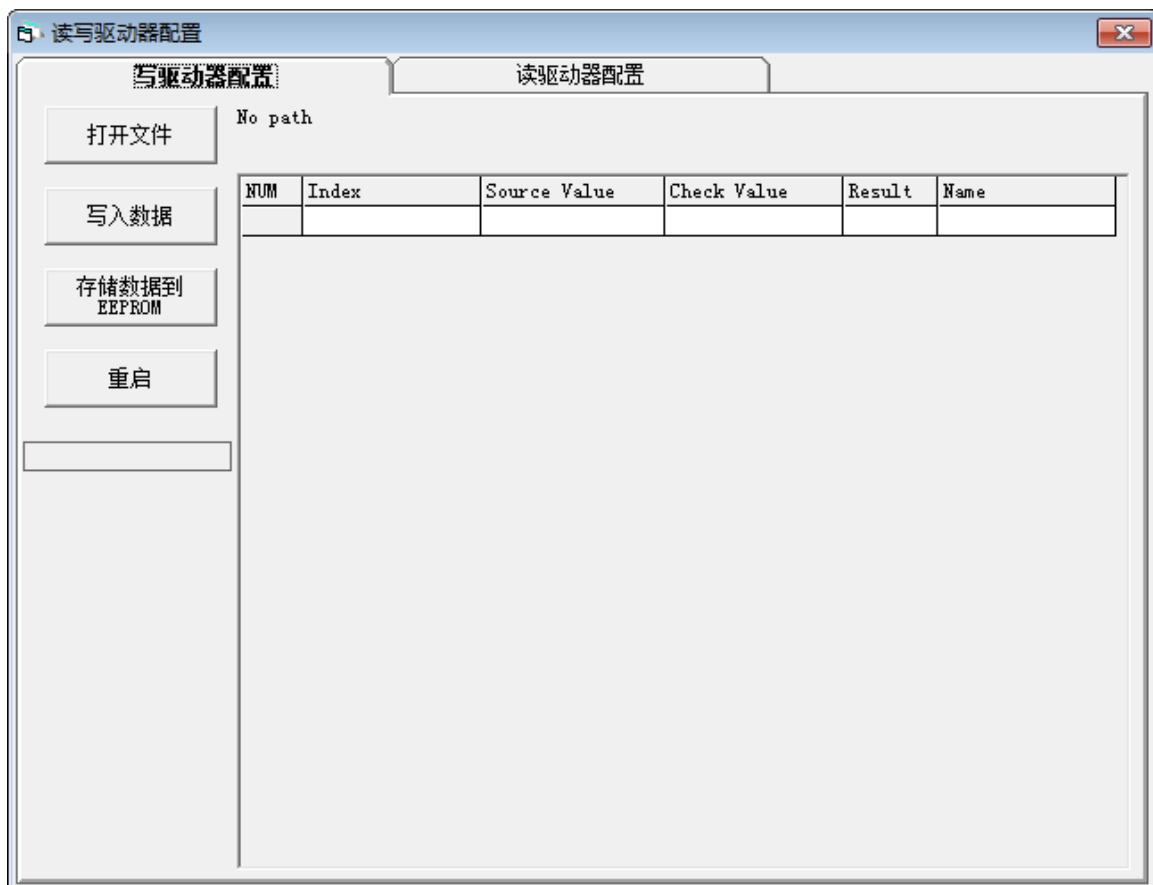


图 5-6 写驱动器配置

点击“打开文件”来选择一个参数文件（.cdi），参数会显示在右侧的窗口中。

点击“写入数据”得到“Check Value”和“Result”，“Result”为“False”表示参数写入不成功，很可能参数并不存在于当前的驱动器中。

点击“存储数据到 EEPROM”再点击“重启”使所有参数生效。



注意

在将设置写入驱动器之前，请取消驱动器使能，如果驱动器已使能，则某些对象无法成功写入。

5.5 数字输入输出功能

点击菜单栏“驱动器”->“数字 IO 设置”，或点击 **I-O** 按钮，弹出窗口如下，图示为默认功能和极性。



图 5-7 数字输出输出

5.5.1 数字输入

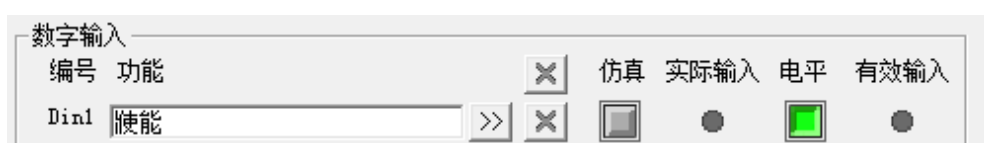


图 5-8 数字输入

功能：点击 **>>** 按钮选择输入功能，点击 **X** 按钮删除输入功能

仿真：仿真数字输入信号

实际输入：显示实际数字输入状态

极性： 表示高电平输入时，有效输入为 1； 表示低电平输入时，有效输入为 1。

有效输入：仿真，实际输入和极性作用的结果； 表示激活，对应功能的逻辑状态为 1； 表示未激活，对应功能逻辑状态为 0。

表 5-2 数字输入功能

输入功能	描述
使能	驱动器使能 1: 控制字 = Din 控制字选择(2020.0F)

	0: 控制字 = 0x06
复位故障	控制字中复位故障的位 (bit7) = 1
工作模式控制	工作模式选择 1:工作模式 = 工作模式选择 1 (2020.0E) 0:工作模式 = 工作模式选择 0 (2020.0D)
Kvi 关闭	关闭速度环积分增益 更多信息请参考第七章
正限位	正/负限位开关, 正常情况下为 OFF, Din 有效输入 = 0 表示电机已到限位位置
负限位	
原点信号	原点开关信号, 只能用作找原点
指令反向	在速度和力矩模式下, 可将速度指令反向
Din 速度索引 0	Din 速度模式下的 Din 速度索引
Din 速度索引 1	
Din 速度索引 2	
紧急停止	设置控制字启动紧急停止, 紧急停止后重新使能, 需要首先将控制字设置为 0x06, 然后在设置为 0x0F (如果输入口配置了驱动器使能, 则只需再次给使能信号)
开始找原点	开始找原点信号, 必须在驱动器使能的前提下使用
指令激活	激活位置指令, 比如控制字由 0x2F 变为 0x3F
多功能输入 0	用于选择电子齿轮比, 电子齿轮分子和电子齿轮分母由多功能输入组成的 BCD 码决定, 详见第 5.5.3 节
多功能输入 1	
多功能输入 2	
增益切换 0	PI 指针(60F9.28)由增益切换 0 和增益切换 1 组成的 BCD 码决定, 同时决定 Kvp, Kvi, Kpp 的索引, 详见第 5.5.4 节
增益切换 1	
电机故障	如果外部错误发生 (如电机本身温度过高), 可以通过输入口将错误信号传递给驱动器
快速捕捉 1	快速捕捉功能, 详见第 5.5.5 节
快速捕捉 2	
预使能	出于安全考虑, 预使能信号可以用于代表驱动器是否就绪, 1: 代表驱动器就绪, 可以给使能; 0: 代表驱动器未就绪, 不能给使能
位置流条件 0	位置表模式运行条件
位置流条件 1	
激活位置流	启动位置流模式, 详见第六章 6.4.1 节
位置流索引 0	位置流模式下, 起始位置索引, 由位置流索引 0, 由位置流索引 1, 由位置流索引 2 组成的 BCD 码决定
位置流索引 1	
位置流索引 2	
终止位置流	终止位置流运行模式, 详见第六章 6.4.1 节



注意

绝对/相对位置控制选择(2020.0F)默认设置为 0x2F. 控制字定义请见第六章 6.1 节

5.5.2 数字输出

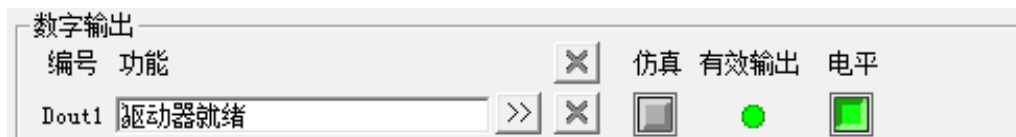


图 5-9 数字输出

功能：点击 按钮选择输出功能，点击 按钮删除输出功能

仿真：仿真数字输出信号

实际输出：显示实际数字输出状态，是仿真、极性和逻辑状态的综合作用结果， 表示数字输出为 ON， 表示数字输出为 OFF。

极性： 表示逻辑状态为 1 时，实际输出为 ON； 表示逻辑状态为 0 时，实际输出为 ON。

有效输入：仿真，实际输入和极性作用的结果； 表示激活，对应功能的逻辑状态为 1； 表示未激活，对应功能逻辑状态为 0。

表 5-3 数字输出功能

输出功能	描述
驱动器就绪	驱动器就绪，可以使能
驱动器故障	驱动器故障报警
电机位置到	在位置模式下，实际位置和目标位置的差值小于目标位置窗口（6067.00），且持续时间大于等于位置窗口时间（6068.00）
电机零速度	实际速度-ms（60F9.1A）小于等于零速度窗口（2010.18），且持续时间大于等于零速度时间（60F9.14）
刹车中	电机刹车控制输出信号，如果使用抱闸电机，该功能必须设置，否则将会损害电机
速度到	速度误差（60F9.1C）小于速度到窗口（60F9.0A）
索引信号出现	索引信号出现
速度达到限制	在力矩模式下，实际速度达到最大速度限制（607F.00）
电机锁轴	驱动器已使能，电机锁轴
限位中	位置限位开关激活
原点找到	原点找到
位置表激活	位置表模式运行

5.5.3 电子齿轮比切换（专家模式）

这个功能只用于高端应用！

驱动器支持 8 组电子齿轮比设置，这些设置只在脉冲模式下有效（参考第六章 6.5 节）。

表 5-4 电子齿轮比切换

内部地址	类型	名称	数值	单位
2508.01	Int16	电子齿轮分子[0]		Dec
2508.02	Uint16	电子齿轮分母[0]		Dec
2509.01	Int16	电子齿轮分子[1]		Dec
2509.02	Uint16	电子齿轮分母[1]		Dec
2509.03	Int16	电子齿轮分子[2]		Dec
2509.04	Uint16	电子齿轮分母[2]		Dec
2509.05	Int16	电子齿轮分子[3]		Dec
2509.06	Uint16	电子齿轮分母[3]		Dec
2509.07	Int16	电子齿轮分子[4]		Dec
2509.08	Uint16	电子齿轮分母[4]		Dec
2509.09	Int16	电子齿轮分子[5]		Dec
2509.0A	Uint16	电子齿轮分母[5]		Dec
2509.0B	Int16	电子齿轮分子[6]		Dec
2509.0C	Uint16	电子齿轮分母[6]		Dec
2509.0D	Int16	电子齿轮分子[7]		Dec
2509.0E	Uint16	电子齿轮分母[7]		Dec

实际使用的电子齿轮比为电子齿轮分子[x]，电子齿轮分母[x]，x 是多功能输入组成的 BCD 码：

Bit0：多功能输入 0

Bit1：多功能输入 1

Bit2：多功能输入 2

未设置位为 0。

举例：



多功能输入 0 = 0，多功能输入 1 = 1，多功能输入 2 = 1，所以 x = 6，实际使用的电子齿轮比为电子齿轮分子[6]和电子齿轮分母[6]。

5.5.4 增益切换 (专家模式)

这个功能只用于高端应用！

驱动器支持 4 组 PI 增益设置。

表 5-5 增益切换

内部地址	类型	名称	数值	单位
64F9.01	Uint16	速度环比例增益[0]		Dec, Hz
60F9.02	Uint16	速度环积分增益[0]		Dec
60FB.01	Int16	位置环比例增益[0]		Dec. Hz
2340.04	Uint16	速度环比例增益[1]		Dec, Hz
2340.05	Uint16	速度环积分增益[1]		Dec
2340.06	Int16	位置环比例增益[1]		Dec. Hz
2340.07	Uint16	速度环比例增益[2]		Dec, Hz
2340.08	Uint16	速度环积分增益[2]		Dec
2340.09	Int16	位置环比例增益[2]		Dec. Hz
2340.0A	Uint16	速度环比例增益[3]		Dec, Hz
2340.0B	Uint16	速度环积分增益[3]		Dec
2340.0C	Int16	位置环比例增益[3]		Dec. Hz
60F9.28	Uint8	PI 指针		Dec
60F9.09	Uint8	自动 PI 切换		Dec

实际使用的 PI 参数为速度环比例增益[x]，速度环积分增益[x]，位置环比例增益[x]， $x = \text{PI 指针}$
使用 PI 切换有三种方法

方法 1：增益切换 0 或/和增益切换 1 配置为数字输入功能，PI 指针的值为输入组成的 BCD 码：

Bit0：增益切换 0

Bit1：增益切换 1

只能有一位置为 1，另外一位需置为 0.

举例：



增益切换 0 = 1，增益切换 1 = 0，因此 PI 指针为 1，有效的 PI 参数为速度环比例增益[1]，速度环积分增益[1]，位置环比例增益[1]。

方法 2：设置自动 PI 切换（6069.09）= 1，则在电机运行过程中，PI 指针为 0；当电机位置到或电机零速时，PI 指针为 1。

这种方法适用于在运行和停止时需要不同 PI 参数的应用。



注意

电机位置到和电机零速的定义请参考数字输出部分内容（5.5.2 节）

方法 3：直接设置 PI 指针

5.5.5 快速捕捉

快速捕捉功能用于在相应的输入信号边缘到来时，捕获实际位置（6063.00）数据，最快响应时间为 2ms。

表 5-6 快速捕捉

内部地址	类型	名称	数值	单位
2010.20	Uint8	上升沿捕捉状态 1		Dec
2010.21	Uint8	下降沿捕捉状态 1		Dec
2010.22	Uint8	上升沿捕捉状态 2		Dec
2010.23	Uint8	下降沿捕捉状态 2		Dec
2010.24	Int32	上升沿位置 1		Dec
2010.25	Int32	下降沿位置 1		Dec
2010.26	Int32	上升沿位置 2		Dec
2010.27	Int32	下降沿位置 2		Dec


当输入功能配置为快速捕捉 1 时，如果输入口上升沿到来，上升沿捕捉状态 1 将变为 1，同时实际位置将存储在上升沿位置 1；如果输入口下降沿到来，下降沿捕捉状态 1 将变为 1，同时实际位置将存储在下降沿位置 1 中。

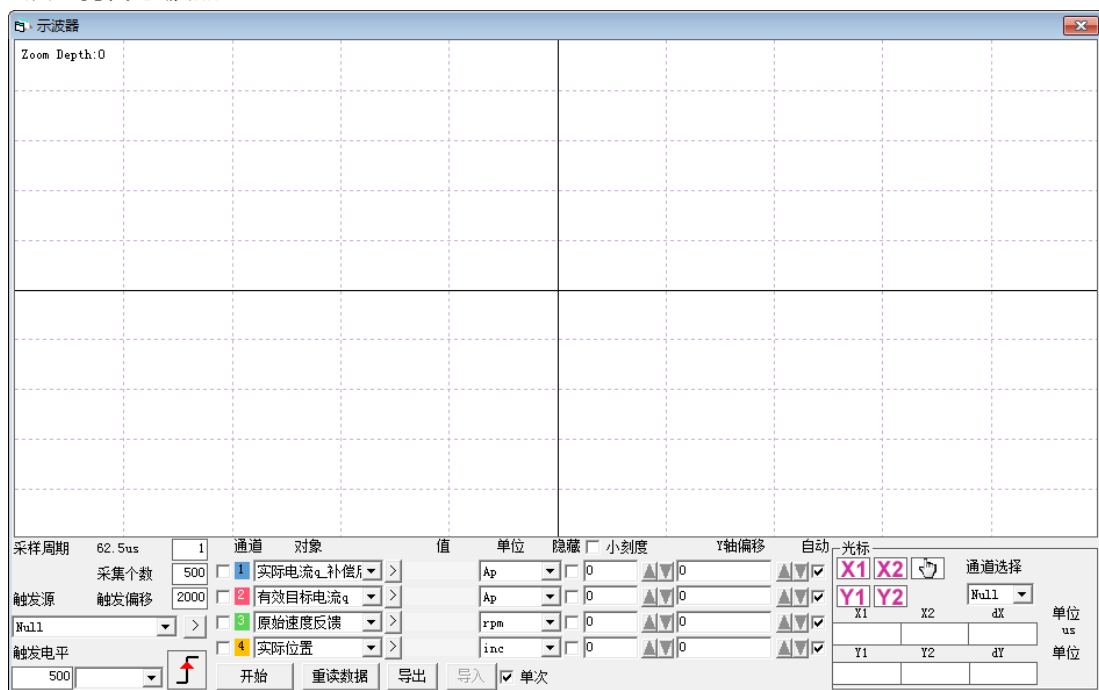
一旦上升沿捕捉状态 1 或下降沿捕捉状态 1 更改为 1，用户需要将它们重置为 0 以进行下一次捕获，否则将不会捕获下一个位置。

快速捕捉 2 的使用方法与快速捕捉 1 类似。

5.6 示波器

在操作过程中，如果设备运行效果不能满足要求，或其他意外发生，可以使用示波器来分析问题。

点击  按钮打开示波器。



触发偏移：触发源被触发前的采样个数。

对象：同时采样的 4 个对象数据长度之和最大为 64 位，例如，2 个 32 位的对象，或 4 个 16 位的对象。

单次： 单次 表示触发后只采样一次； 连续 表示连续采样。

放大/缩小图像：按住右键，向右下方/左上方拖动鼠标。


导出：将采样数据导出为 .scope 文件。

光标：通过点击相应的按钮可以选择相应光标，光标将会在示波器上显示出来，并在“通道选择”中选择一个通道。

移动光标：按住鼠标左键，拖动光标来移动，采样数据，X1X2 和 Y1Y2 的差值将显示在如下区域：

X1	X2	dX	单位
			us
Y1	Y2	dY	单位

5.7 错误和历史错误

错误：点击“驱动器”->“故障显示”，或点击  按钮（错误发生时变为  ），错误窗口会弹出，并显示最近一次的错误信息。

历史错误：点击菜单栏“驱动器”->“历史故障”，历史错误窗口会弹出，并显示最近 8 次错误信息，包括错误字、总线电压、速度、电流、温度、工作模式、功率管状态。

表 5-7 错误状态字 (2601.00) 信息

位	错误名称	错误码	描述
0	扩展错误		参考错误状态字 2 定义 (2602.00)
1	编码器通信错误	0x7331	通讯式编码器未连接
2	编码器内部故障	0x7320	编码器内部错误
3	编码器 CRC 错误	0x7330	编码器通讯受到干扰
4	驱动器温度过高	0x4210	驱动器散热器温度过高
5	驱动器总线电压过高	0x3210	直流总线电压过高
6	驱动器总线电压过低	0x3220	直流总线电压过低
7	驱动器输出短路	0x2320	驱动器功率管或电机短路
8	驱动器制动电阻异常	0x7110	制动电阻过载
9	实际跟随误差超过允许	0x8611	最大实际跟随误差超过允许
10	逻辑电压低	0x5112	逻辑电源电压过低
11	电机或驱动器 Ilt 故障	0x2350	电机或驱动器功率管 Ilt 故障
12	输入脉冲频率过高	0x8A80	脉冲输入频率过高
13	电机温度过高	0x4310	电机温度传感器报警
14	编码器信息错误	0x7331	未连接编码器或编码器通讯超时

15	EEPROM 数据错误	0x6310	EEPROM 校验和错误
----	-------------	--------	--------------

表 5-8 错误状态字 2 (2602.00) 信息

位	错误名称	错误码	描述
0	电流传感器故障	0x5210	电流传感器信号偏移或波纹过大
1	看门狗报错	0x6010	软件看门狗异常
2	异常中断	0x6011	异常中断
3	MCU 故障	0x7400	MCU 型号错误
4	电机配置错误	0x6320	EEPROM 中没有电机数据
5	保留		
6	保留		
7	保留		
8	预使能报警	0x5443	输入口定义预使能，在驱动器使能或将要使能时，该输入口因为无效输入
9	正限位报错	0x5442	电机运行到正限位（找原点后有效，且需要将“限位功能定义”设为 0），默认不报警
10	负限位报错	0x5441	电机运行到负限位（找原点后有效，且需要将“限位功能定义”设为 0），默认不报警
11	SPI 故障	0x6012	固件内部 SPI 操作错误
12	保留		
13	全闭环故障	0x8A81	电机和位置编码器方向不同
14	保留		
15	主编码器计数错误	0x7306	主编码器索引信号异常

第六章 工作模式介绍

驱动器参数可通过控制面板或 RS232 接口设置（例如：通过上位机调试软件）。在下面的介绍中，面板地址（如果可用）和内部地址将显示在对象列表中。

6.1 设置工作模式操作步骤介绍

第一步：硬件接线

对工作模式进行设置前请先确认好硬件接线是否正确无误，具体硬件接线方法请参照第三章；

第二步：驱动器 I/O 软件配置

驱动器 I/O 的功能配置和极性设置的操作方法说明请参照第 5.5 节。

表 6-1 数字输入功能

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述
D3.01	2010.03	10	输入 1 功能	0001 : 使能
D3.02	2010.04	10	输入 2 功能	0002: 复位故障 0004: 工作模式控制
D3.03	2010.05	10	输入 3 功能	0008: Kvi 关闭 0010: 正限位
D3.04	2010.06	10	输入 4 功能	0020: 负限位
D3.05	2010.07	10	输入 5 功能	0040: 原点信号 0080 : 指令反向
D3.06	2010.08	10	输入 6 功能	0100 : Din 速度索引 0 0200 : Din 速度索引 1
D3.07	2010.09	10	输入 7 功能	1000 : 紧急停止 2000 : 开始找原点 4000 : 指令激活 8001 : Din 速度索引 2 8004 : 多功能输入信号 0 8008 : 多功能输入信号 1 8010 : 多功能输入信号 2 8020 : 增益切换输入信号 0 8040 : 增益切换输入信号 1 8100 : 电机故障 8200 : 预使能 8400 : 快速捕捉 1

				8800 : 快速捕捉 2 9001 : 位置流条件 0 9002 : 位置流条件 1 9004 : 激活位置流 9008 : 位置流索引 0 9010 : 位置流索引 1 9020 : 位置流索引 2 9040 : 终止位置流
--	--	--	--	---

表 6-2 数字输出功能

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述
D3.11	2010.0F	10	输出 1 功能	0001 : 驱动器就绪 0002 : 驱动器错误
D3.12	2010.10	10	输出 2 功能	0004 : 电机位置到
D3.13	2010.11	10	输出 3 功能	0008 : 电机零速 0010 : 电机抱闸刹车
D3.14	2010.12	10	输出 4 功能	0020 : 电机速度到 0040 : 索引信号出现 0080 : 力矩模式下达到最大限制速度
D3.15	2010.13	10	输出 5 功能	0100 : 电机锁轴 0200 : 限位中 0400 : 原点找到 0800 : 保留 1000 : 多功能信号 0 2000 : 多功能信号 1 4000 : 多功能信号 2 8002 : 编码器警告 9001 : 位置流运行

表 6-3 极性设置

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述
D3.63	2510.01	10	输入口极性	位 0: 输入口 1 位 1: 输入口 2 位 2: 输入口 3 位 7: 输入口 7
D3.64	2510.0D	10	输出口极性	位 0: 输出口 1 位 1: 输出口 2

				位 2: 输出口 3 位 5: 输出口 6
--	--	--	--	-----------------------------------

上电自使能（专家模式）

若用户不需要通过 DIN 口的定义来控制驱动器使能信号，可使用驱动器内部提供的上电自使能的功能，使用该功能时需要对如表 6.4 所示的上电自使能参数进行设置：

表 6-4 上电自使能

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	设置值
D3.10	2000.08	8	上电自使能	1



注意

不推荐客户使用上电自使能操作，若要使用请务必必要充分考虑到安全问题。

第三步：相关参数的设置

本章节将介绍基本操作参数的设置，在上位机软件界面中点击**驱动器->基本操作**进入基本操作参数设置界面。对于伺服的性能调节请参照第 7 章。

相关基本参数设置（需注意个别相关基本参数并不在**基本操作**界面）

表 6-5 基本参数设置说明

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述
	6083.00	20	梯形加速度	梯形加速度与梯形减速度只在 1 模式和 3 模式下进行使用
	6084.00	20	梯形减速度	
D2.24	6080.00	10	最大速度限制 rpm	运行时的最大速度（单位：rpm）
D3.16	2020.0D	8	工作模式选择 0	若用户对驱动器某个输入口配置了工作模式控制功能，则： 当该输入口无效时：工作模式(6060.00)=工作模式选择 0 当该输入口有效时：工作模式(6060.00)=工作模式选择 1
D3.17	2020.0E	8	工作模式选择 1	
	6073.00	10	目标电流限制	电流指令的最大值
	6040.00	10	控制字	0x0F/0x2F: 在-3, 3, -4, 4 和位置表模式下的使能操作； 0x2F->0x3F: 在 1 模式下进行绝对位置运动的使能操作； 0x0F->0x1F: 在 6 模式下进行开始找原点的使能操作； 0x06->0x86: 对驱动器的错误进行复位的操作； 0x06: 松轴操作；
	6060.00	8	工作模式	-3 / 3: 速度模式 1: 位置模式 -4: 脉冲模式

			4: 力矩模式
--	--	--	---------



注意

当通过基本操作界面直接写入工作模式的值在断电重启后是不能保存的；而当若用户通过对驱动器输入口配置工作模式控制功能来设置工作模式的值，则需要注意先对工作模式选择 0 和工作模式选择 1 的值进行设置，并保存重启。

第四步：保存和重启操作

对驱动器进行保存并重启的操作方法请参照第 5 章。

第五步：开始运行模式

开始运行模式的相关参数可通过 I/O 配置或者上位机直接写入这两种方式进行启动。



注意

当工作模式参数通过 I/O 配置来设置时, 内部对象工作模式的值不能再通过上位机进行直接写入。当控制字参数通过 I/O 配置来设置时, 内部对象控制字的值也不能再通过上位机进行直接。

6.2 速度模式 (-3, 3)介绍

速度模式有 3 和-3 两种模式，速度模式的控制可通过外部 I/O、内部指令写入和外部模拟输入三种方式。

表 6-6 速度模式相关参数说明

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
	6060.00	8	工作模式	-3: 为立即速度模式，实际速度会立即达到目标速度；3: 为带加减速的速度模式，实际速度会逐渐加速至目标速度；	-3 和 3
	60FF.00	20	目标速度	目标速度	根据用户需求
	6040.00	10	控制字	使能驱动器	0x0F

6.2.1 模拟速度模式介绍

模拟速度模式操作界面由菜单栏**驱动器->基本操作->控制模式->模拟速度模式**进入。

表 6-7 模拟速度模式相关参数说明

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
	2501.06	10	ADC1-模拟输入 1	模拟量输入信号 1(AIN1)数模转换后数据	只读
D1.13	2502.0F	10	模拟输入 1 有效数据	模拟量输入信号 1 滤波后的值	
	2501.07	10	ADC2-模拟输入 2	模拟量输入信号 2(AIN1)数模转换后数据	

D1.14	2502.10	10	模拟输入 2 有效数据	模拟量输入信号 2 滤波后的值	
D3.22	2502.01	10	模拟输入 1 滤波	模拟量输入信号 1 (AIN1)滤波参数	用户根 据需要 设置
D3.23	2FF0.1D	10	死区 1 电压值	死区 1 电压值 (单位 : 0.01V)	
D3.24	2FF0.1E	10	模拟输入 1 偏移电压	模拟输入 1 偏移电压 (单位 : 0.01V)	
D3.25	2502.04	10	模拟输入 2 滤波	模拟量输入信号 2 (AIN2)滤波参数	
D3.26	2FF0.1F	10	死区 2 电压值	死区 2 电压值 (单位 : 0.01V)	
D3.27	2FF0.20	10	模拟输入 2 偏移电压	模拟输入 2 偏移电压 (单位 : 0.01V)	
	2502.0A	10	模拟-速度因数	模拟量输入-目标速度的系数	
D3.28	2502.07	8	模拟-速度控制	模拟量输入信号控制速度, 3 模式, -3 模式有效 1:Ain1 控制速度 2:Ain2 控制速度	1 或 2
	2502.0D	10	模拟-高端死区	模拟量控制时, 实际输入高于此数据时, 输出将变为 0, 默认值 0, 代表无效	用户根 据需要 设置
	2502.0E	10	模拟-低端死区	模拟量控制时, 实际输入低于此数据时, 输出将变为 0, 默认值 0, 代表无效	

为了方便起见, 对计算公式中使用的一些新的对象名称作以下描述:

AIN1_in: 该参数表示经过模拟输入通道 1 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值;

AIN2_in: 该参数表示经过模拟输入通道 2 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值;

Analog_out: 该参数表示模拟输入 1 或者模拟输入 2 的有效数据, 它取决于用户的硬件接线和模拟量输入通道的选择, 该数据值是经过死区和偏移再经滤波处理最后得到的。

计算公式:

如果模拟输入有效数据的值没有被模拟-高端死区和模拟-低端死区进行限制, 那么驱动器的目标速度=模拟输入有效数据 * 模拟速度因数; 否则驱动器的目标速度为 0;

举例:

设置死区 1 电压值 = 1, 模拟输入 1 偏移电压 = 2, 模拟速度因数 = 100;

模拟-速度控制 = 1; 模拟-高端死区 = 0; 模拟低端死区 = 0;

当模拟输入通道 1 输入 5V 的电压:

$AIN1_in = 5 - 2 = 3$, $|AIN1_in| > \text{死区 1 电压值}$, 所以 模拟输入 1 有效数据 = $3 - 1 = 2$;

目标速度 = $2 * 100 = 200$ rpm.

当模拟输入通道 1 输入电压为-5V:

$AIN1_in = -5 - 2 = -7$, $|AIN1_in| > \text{死区 1 电压值}$, 所以 模拟输入 1 有效数据 = $-7 + 1 = -6$;

目标速度 = $-6 * 100 = -600 \text{ rpm}$.

6.2.2 DIN 速度模式介绍

首先, 在使用 DIN 速度模式时必须在上位机配置中至少定义 Din 速度索引 0, Din 速度索引 1, Din 速度索引 2 中的一个作为速度段的切换信号。

DIN 速度段的设置界面在上位机软件中的打开方式为菜单栏**驱动器->控制模式->DIN 速度模式**。

表 6-8 DIN 速度模式介绍

数码管按键地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
D3.18	2020.05	20	Din 速度[0]	驱动器的速度指令由 DIN 速度[x]来指定, 其中的 x 是来自以下的 BCD 码: 位 0: Din 速度索引 0 ; 位 1: Din 速度索引 1 位 2: Din 速度索引 2 ; 其中位数全为 0 的情况不能出现;	用户定义
D3.19	2020.06	20	Din 速度[1]		
D3.20	2020.07	20	Din 速度[2]		
D3.21	2020.08	20	Din 速度[3]		
D3.44	2020.14	20	Din 速度[4]		
D3.45	2020.15	20	Din 速度[5]		
D3.46	2020.16	20	Din 速度[6]		
D3.47	2020.17	20	Din 速度[7]		

举例:

I/O 的配置界面:



图 6-1 IO 配置界面

表 6-9 DIN 速度模式相关设置

数码管按键地址	内部地址	名称	数值	单位
D3.17	2020.0E	工作模式选择 1	-3	
D3.20	2020.07	Din 速度[2]	500	rpm

当 Din 速度索引 0 = 0, Din 速度索引 1 = 1, Din 速度索引 2 = 0, 并且 DIN1 输入信号有效时, 驱动器将在-3的工作模式下, 按照 500rpm 的速度运行。

6.3 力矩模式 (4)

在力矩模式下, 驱动器将控制电机在运行过程中输出用户设定的扭矩大小。

表 6-10 力矩模式相关参数说明

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
	6060.00	8	工作模式		4
	6071.00	10	目标扭矩%	目标力矩占额定力矩的百分比	用户设置
	6040.00	10	控制字	使能驱动器	0x0F

6.3.1 模拟力矩模式

在模拟力矩模式下, 驱动器控制的电机在运行过程中的扭矩由外部输入的模拟电压来决定。

模拟力矩模式的操作界面由菜单栏**驱动器->控制模式->模拟力矩模式**进入。

表 6-11 模拟力矩模式

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
	2501.06	10	ADC1-模拟输入 1	模拟量输入信号 1(AIN1)数模转换后数据	只读
D1.13	2502.0F	10	模拟输入 1 有效数据	模拟量输入信号 1 滤波后的值	
	2501.07	10	ADC2-模拟输入 2	模拟量输入信号 2(AIN1)数模转换后数据	
D1.14	2502.10	10	模拟输入 2 有效数据	模拟量输入信号 2 滤波后的值	
D3.22	2502.01	10	模拟输入 1 滤波	模拟量输入信号 1 (AIN1)滤波参数	用户根据需要设置
D3.23	2FF0.1D	10	死区 1 电压值	死区 1 电压值 (单位 : 0.01V)	
D3.24	2FF0.1E	10	模拟输入 1 偏移电压	模拟输入 1 偏移电压 (单位 : 0.01V)	
D3.25	2502.04	10	模拟输入 2 滤波	模拟量输入信号 2 (AIN2)滤波参数	
D3.26	2FF0.1F	10	死区 2 电压值	死区 2 电压值 (单位 : 0.01V)	
D3.27	2FF0.20	10	模拟输入 2 偏移电压	模拟输入 2 偏移电压 (单位 : 0.01V)	
D3.31	2FF0.21	10	模拟力矩因数	模拟量输入 - 目标速度的系数	

D3.30	2502.08	8	模拟力矩控制	0: 模拟力矩模式关闭 1:模拟力矩通道 1 选择; 2: 模拟力矩通道 2 选择	1 或 2
D3.33	2FF0.22	10	模拟电压最大力矩系数	模拟电压最大力矩系数 (单位: mNM/V)	用户根据需要设定 0, 1, 2
D3.32	2502.09	8	模拟-最大力矩控制	模拟量输入信号控制最大力矩 0:关闭 1:Ain1 控制最大力矩 2:Ain2 控制最大力矩	



注意

模拟-最大力矩控制不仅作用于工作模式 4，所有工作模式都可以用模拟量输入来限制最大扭矩输出。

为了方便起见，对计算公式中使用的一些新的对象名称作以下描述：

Ain1_in: 该参数表示经过模拟输入通道 1 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值；

Ain2_in: 该参数表示经过模拟输入通道 2 的电压值经过死区和偏移再经滤波处理后得到的数值；

Analog_out: 该参数表示模拟输入 1 或者模拟输入 2 的有效数据, 它取决于用户的硬件接线和模拟量输入通道的选择，该数据值是经过死区和偏移再经滤波处理最后得到的。

公式结论：

如果模拟输入有效数据的值没有被模拟-高端死区和模拟-低端死区进行限制，那么驱动器的目标扭矩=模拟输入有效数据 * 模拟速度因数；否则驱动器的目标扭矩为 0。

举例：

参考 6.2.1 章节。

6.4 位置模式 (1)

在位置模式下，驱动器控制电机可进行绝对位置定位和相对位置定位两种定位方式，速度和位置指令由驱动器内部的目标位置、梯形速度和位置表方式来控制。

表 6-12 位置模式参数说明

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
	6060.00	8	工作模式		1
	607A.00	20	目标位置	目标绝对/相对位置	用户定义
	6081.00	20	梯形速度	位置模式下的速度指令	用户定义
	6040.00	10	控制字	0x2F->0x3F:绝对位置定位; 0x0F: 相对位置定位	0x2F->0x3F 或 0x0F->0x1F

6.4.1 位置表模式

位置表模式用于在位置模式下运行高达 32 个任务的位置流。每个任务包括关于目标位置，速度，加速度，减速度，停止/前进下一个任务，下一个任务索引，下一个索引的条件，总循环等的信息。为了使用位置表功能，“激活位置流”功能必须配置在输入口中，其他位置表功能可选。

表 6-13 位置表模式输入口功能

名称	描述
位置流条件 0	如果位置流条件 0 有效，条件 0 即为数字输入口位置流条件 0 输入有效（请参考后面的介绍）
位置流条件 1	如果位置流条件 1 有效，条件 1 即为数字输入口位置流条件 1 输入有效（请参考后面的介绍）
激活位置流	启动位置流模式
位置流索引 0	位置流的索引，位 0：位置流索引 0，位 1：位置流索引 1，位 2：位置流索引 2，未配置为 Din 的位表示 0
位置流索引 1	
位置流索引 2	
终止位置流	终止位置流运行

通过 PC 软件，单击菜单栏**驱动器 ->控制模式 ->位置表模式**，进入位置表参数设置。



图 6-2 位置表模式窗口

输入口激活位置表信号（上升沿）将触发位置表执行，起始索引由位置流索引 0, 1, 2 决定，但位置流任务的执行与否依赖于起始条件（控制寄存器位 14~15）。一个任务完成后，它将转到下一个索引（控制寄存器位 0~4）或停止，这取决于控制寄存器位 8 的值、位置流条件（控制寄存器位 9~11）和循环。当前索引框显示正在执行的任务的索引。

驱动器支持多达 32 个位置控制任务，每个任务包含以下项目：

- 索引 Idx 任务索引，范围 0~31
- 位置 inc 位置指令
- 速度 rpm 定位时的速度指令
- 延迟 ms 下一个索引之前的延迟时间（单位：ms）。
- Acc 索引，Dec 索引 范围 0~7，定位加速度和减速度，相关参数在窗口右侧区域设置，如图 6-3 所示

	加速度 rps/s	减速度 rps/s
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0

图 6-3 加减速设置界面

控制寄存器包含以下信息

- 位 0~4：下一索引，定义下一个位置控制任务的索引
- 位 5~7：保留
- 位 8：下一个/停止，
 - 1 表示下一个，如果条件（位 9~11）为 1，且循环检查 OK（参见循环），则转到下一个任务
 - 0 表示停止，当前定位任务完成后停止
- 位 9：条件 0 控制
 - 1 表示条件 0 有效，条件 0 即为数字输入口位置流条件 0 输入有效
 - 0 表示条件 0 无效
- 位 10：条件 1 控制
 - 1 表示条件 1 有效，条件 1 即为数字输入口位置流条件 1 输入有效
 - 0 表示条件 1 无效
- 位 11：条件逻辑控制，仅在条件 0 和条件 1 都有效时才能起作用
 - 1 表示“与”，条件=（条件 0）与（条件 1）
 - 0 表示“或”，条件=（条件 0）或（条件 1）



注意

如果条件 0 和条件 1 都无效，则条件一直为 1；
 如果条件 0 有效，条件 1 无效，则条件为条件 0；
 如果条件 0 无效，条件 1 有效，则条件为条件 1。

- 位 12~13：模式，位置指令方式
 - 0 表示位置指令（位置 inc）是绝对位置
 - 1 表示位置指令（位置 inc）是当前目标位置的相对位置

2 表示位置指令（位置 inc）是实际位置的相对位置

- 位 14~15：触发，位置表运行条件。

如位置表由输入口触发执行，则检查是否有定位任务正在执行。如没有正在执行的任务，则位 14~15 不起作用；如有正在执行的任务，则位 14~15 功能定义如下：

0 表示忽略，即忽略新的位置表任务，继续执行当前任务；

1 表示等待，即在当前任务完成后，立即（无延迟）执行新任务；

2 表示中断，即中断当前任务，立即执行新任务。

为方便起见，控制寄存器可以在窗口上面的区域中进行设置，如图 6-4 所示。

控制寄存器:0									
位0-4:下一个	位5	位6	位7	位8:继续/停止	位9:条件0	位10:条件1	位11:与/或	位12-13:模式	位14-15:触发
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图 6-4 控制寄存器设置界面

循环功能定义

- 循环的功能是为循环运行的任务定义循环限制

0 表示无限制

>=1 表示如果循环计数=循环，或下一索引的循环计数=下一索引的循环，则位置流将停止

激活位置表

- 在完成位置表设置后，单击 **写入配置表** 按钮将其写入驱动器。
- 通过输入口激活位置流功能可以启动位置流模式
- 输入口终止位置流信号（上升沿）或删除输入口中激活位置流功能，将使当前任务完成后，立即终止位置流运行。
- 如果发生错误或驱动器工作模式更改，位置流将立即中止。



注意

窗口中的位置表不会自动写入驱动器，用户需要单击 **写入配置表** 按钮。已经存在与驱动器中的位置表可以通过单击 **读取配置表** 读出到窗口。窗口中的位置表可以通过单击 **导入配置表** 从现有的.pft 文件导入，并且可以通过单击 **导出配置表** 将其导出到.pft 文件。

6.5 脉冲模式介绍(-4)





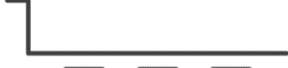







在脉冲模式中，目标速度指令由外部脉冲频率和电子齿轮比来决定。

表 6-14 脉冲模式相关参数介绍

数码管显示地址	内部地址	位数	参数名称	含义描述	设置值
	6060.00	8	工作模式	设置工作模式	-4
D3.34	2508.01	10	电子齿轮分子[0]	电子齿轮比 = 电子齿轮分子 / 电子齿轮分母	用户定义
D3.35	2508.02	10	电子齿轮分母[0]		
	6040.00	10	控制字	使能驱动器	0x2F:
D3.36	2508.03	8	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	0, 1, 2

D3.37	2508.06	10	脉冲滤波系数	主编码器口脉冲输入滤波参数	用户定义
D3.38	2508.08	10	脉冲频率控制	主编码器口脉冲输入脉冲频率报警点设置	

表 6-15 驱动器支持的脉冲输入

脉冲模式	正转	反转
脉冲方向模式	PUL  DIR 	PUL  DIR 
双脉冲模式	PUL  DIR 	PUL  DIR 
增量式编码器模式	PUL  DIR 	PUL  DIR 



注意

正转表示正位置计数，默认为 CCW 方向，可以设置速度位置方向控制 (607E.00) = 1，反转电机轴的方向

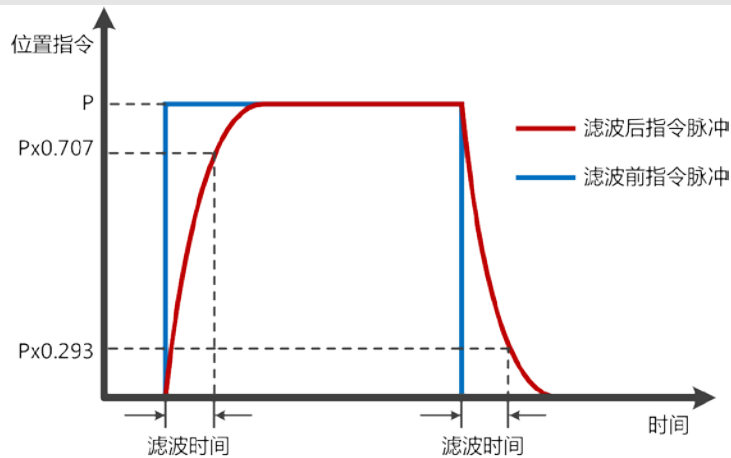


图 6-5 脉冲滤波说明

6.5.1 主从跟随模式介绍

主从跟随模式是脉冲模式的一种，即从站驱动器的脉冲输入来自外部增量编码器或主驱动器的编码器输出。主驱动器的编码器输出信号分辨率由编码器分频分辨率指定。

表 6-16 主从模式

数码管显示地址	内部地址	位数	名称	描述	数值
	2340.0F		编码器分频分辨率	指定电机旋转一圈的编码器输出脉冲数	用户定义

有关从机驱动器参数设置，请参考上一节介绍的脉冲模式。

主从之间的接线如下图所示：

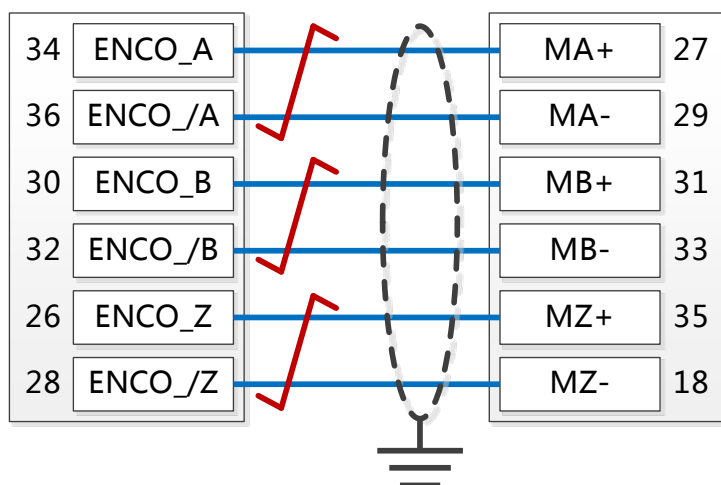
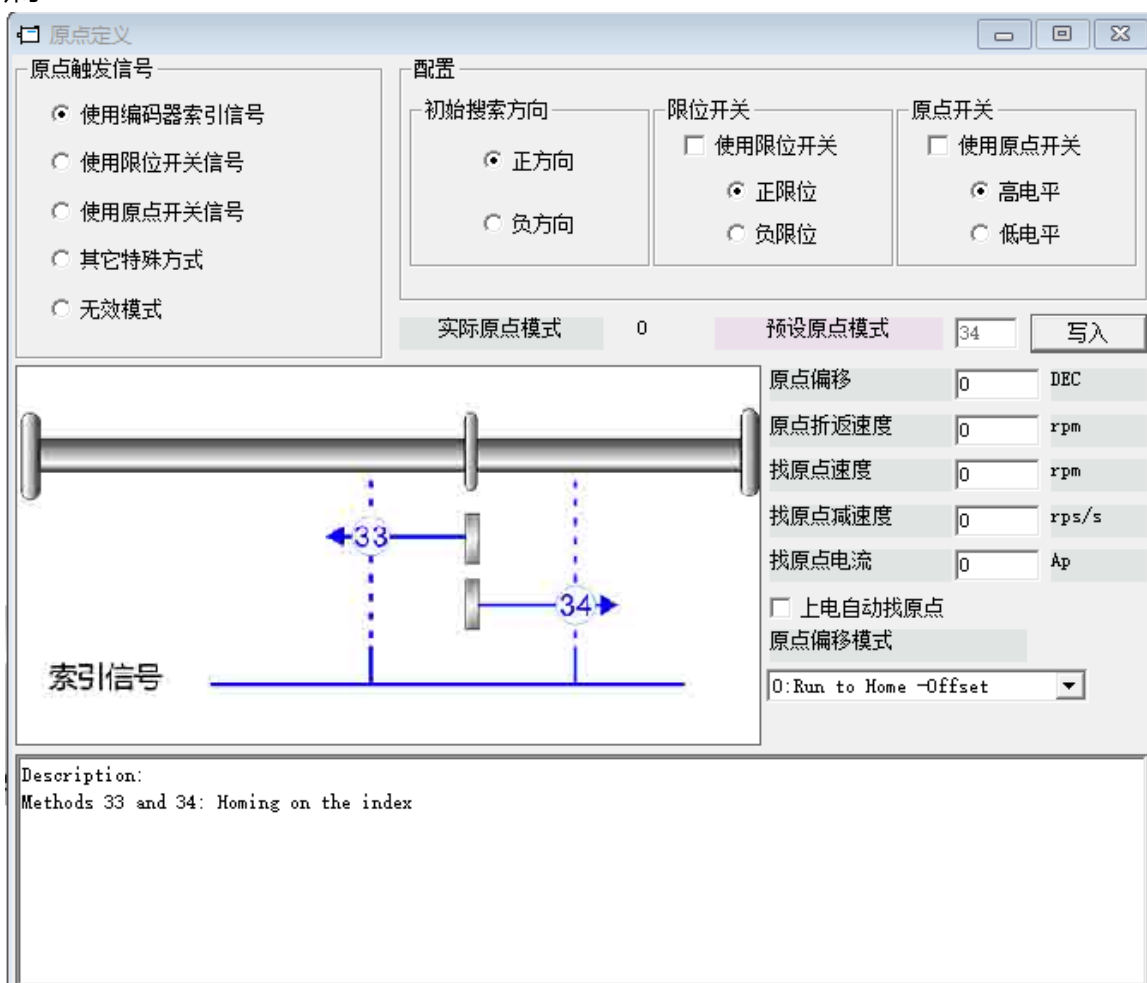


图 6-6 编码器线连接说明

6.6 原点模式 (6)

在某些应用场合，系统需要机械负载每一次运动都从相同的位置作为起点，所以用户可通过使用原点模式来满足需求。在原点模式中，用户可以定义一个原点或者零点从而保证机械负载每次的运行起点保证相同。原点模式操作界面的打开方式为**菜单栏->驱动器->控制模式->原点定义**进入，打开后的操作界面如图所示：



在原点操作界面首先需选择一种原点触发信号方式，并且在配置栏中可对其相关参数进行设置，并根据用户现场和硬件情况选择机械限位和原点开关相关配置。完成硬件配置选择后进行预设原点模式，若在


所选择的原点触发信号方式下不能写入预设原点模式，则可点击右侧的进行直接写入预设原点模式。每一种原点模式的图形效果在操作界面下方显示栏实时显示。

表 6-17 原点模式参数说明

内部地址	参数名称	位数	设置值	对象含义
607C.00	原点偏移	20	用户设定	最终定位距离原点位置的偏移位置设置
6098.00	原点模式	8	用户设定	寻找原点的方式选择
6099.02	原点信号速度	20	用户设定	寻找原点信号速度
6099.03	上电找原点	8	0, 1	每次重新上电后执行一次找原点的功能
609A.00	原点加速度	20	用户设定	寻找原点的加速度
6099.01	原点转折信号速度	20	用户设定	寻找原点开关、限位开关信号时的速度
6099.04	寻找原点最大电流	10	用户设定	寻找原点时的最大电流设定
6099.05	原点偏移模式	8	0, 1	原点偏移模式控制 0：运行到原点偏移 1：运行到原点事件触发点，结束后实际位置将变为“-原点偏移”
6099.06	原点索引信号盲区	8	0, 1	原点索引信号盲区
6060.00	工作模式	8	6	驱动器工作模式
6040.00	控制字	10	0x0F->0x1F	使能驱动器并开始找原点



注意

当驱动器的上电找原点参数设置为 1 时，驱动器上电启动后会立即使能电机并开始找原点，所以用户使用前需充分考虑到安全因素。

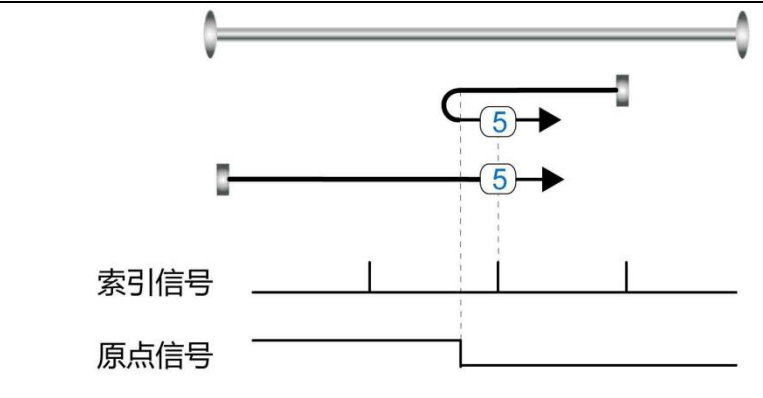
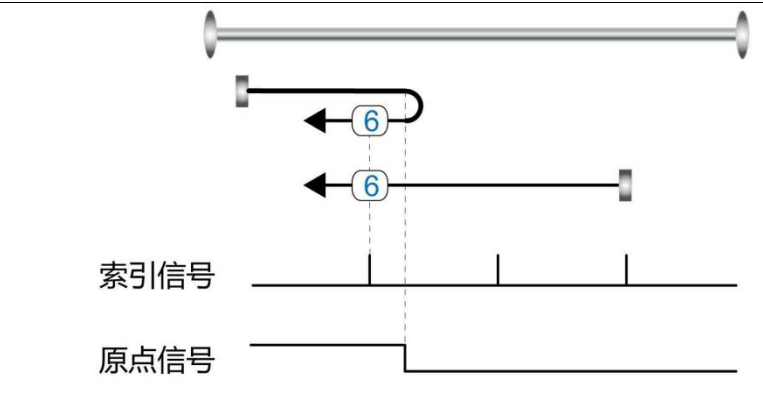
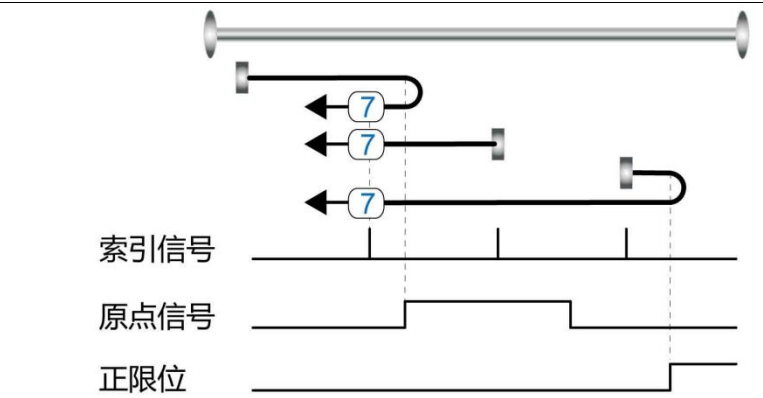
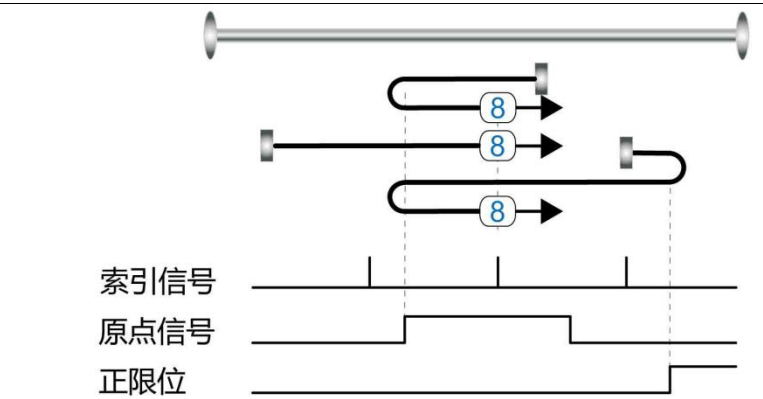
原点索引信号盲区：

如果使用的原点模式需要归位信号（位置限制/原点开关）和索引信号，则当索引信号非常接近归位信号时，原点索引信号盲区可以避免相同机器归位结果不同的问题。通过在原点回归前设置 1，驱动器将自动找到一个合适的盲窗口。它可以确保之后，每次找原点的结果是相同的。

在归位期间，在找到归位信号之后，在该盲窗口内部的索引信号将被忽略。原点索引信号盲区（0：0 圈，1：0.25 圈，2：0.5 圈）默认为 0；如果其被设置为 1，它将根据与原点信号相关的索引信号位置更改 0 或 2。此参数需要保存。如果机械设计在此之后改变，只需将其重新设置为 1。

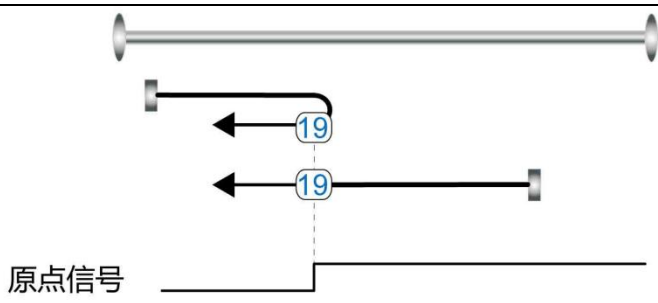
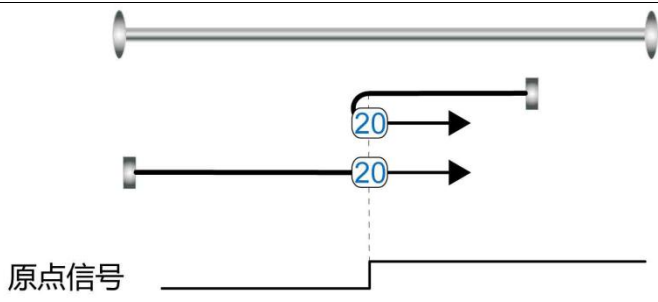
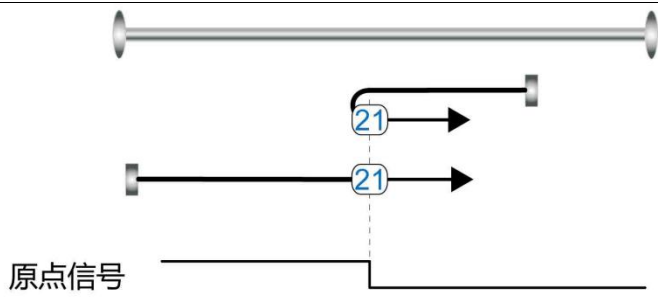
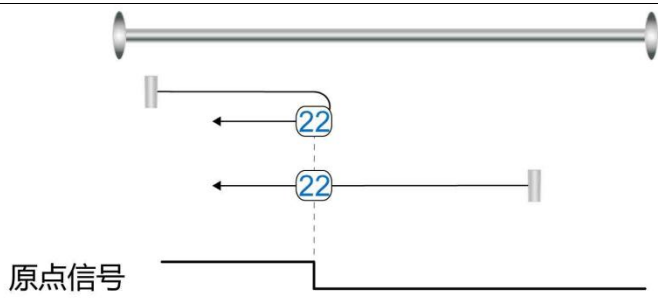
表 6-18 各种原点模式介绍

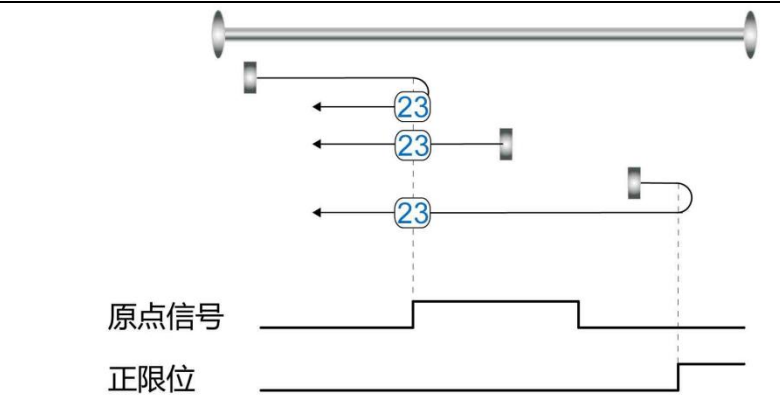
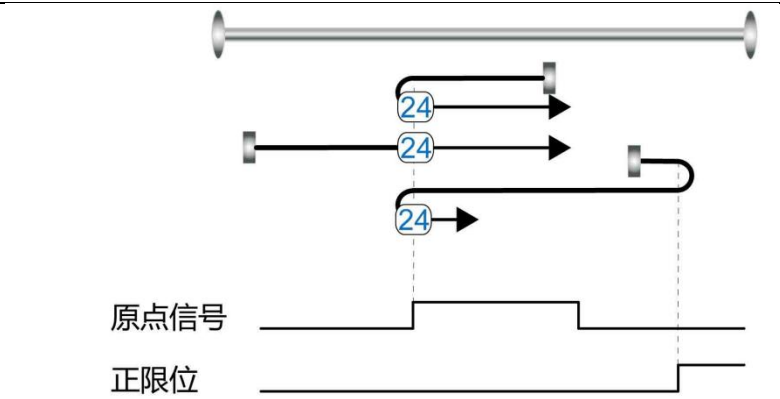
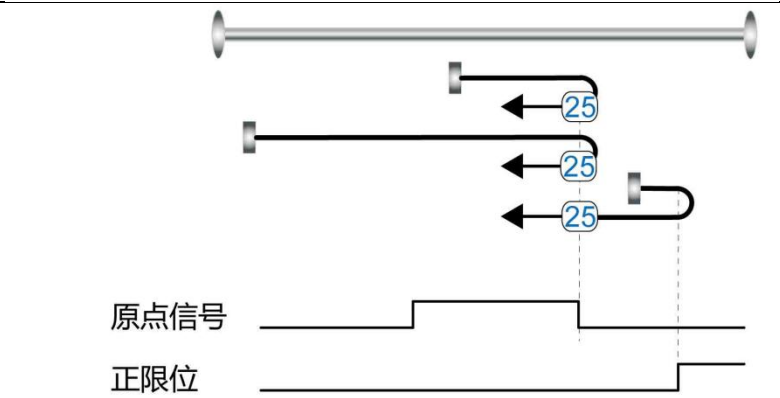
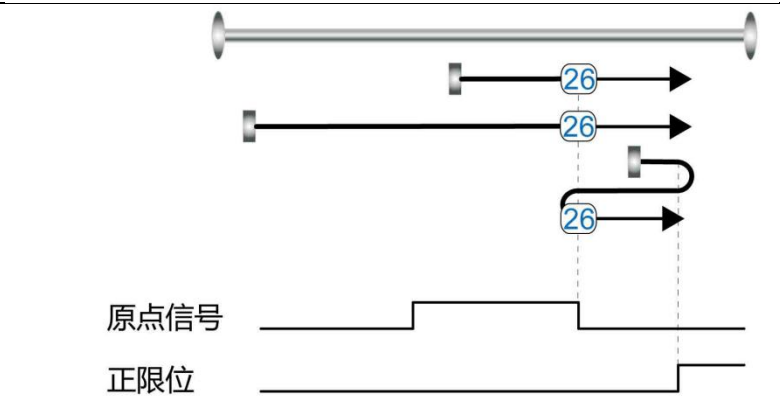
原点模式	描述	原点模式运动轨迹图
1	以负限位为原点 Z 相脉冲触发信号	<p>索引信号</p> <p>负限位</p>
2	以正限位为原点 Z 相脉冲触发信号	<p>索引信号</p> <p>正限位</p>
3	以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向	<p>索引信号</p> <p>原点信号</p>
4	以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向	<p>索引信号</p> <p>原点信号</p>

5	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	 <p>索引信号</p> <p>原点信号</p>
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	 <p>索引信号</p> <p>原点信号</p>
7	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	 <p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>正限位</p>
8	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	 <p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>正限位</p>

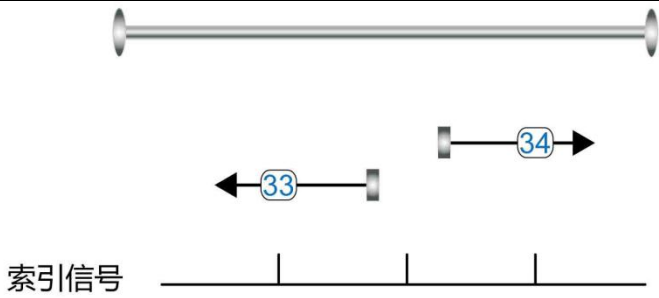

9	带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向	<p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>正限位</p>
10	带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为正方向	<p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>正限位</p>
11	带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向	<p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>负限位</p>
12	带双限位，以原点开关信号为 Z 相脉冲触发信号，初始运动方向为负方向	<p>索引信号</p> <p>原点信号</p> <p>负限位</p>

13	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	
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	
17	以负限位为原点信号	
18	以正限位为原点信号	

19	以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为正方向	 <p>原点信号</p>
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	 <p>原点信号</p>
21	以外接原点开关为原点触发信号，初始运动方向为负方向	 <p>原点信号</p>
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	 <p>原点信号</p>

23	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	 <p>Diagram for case 23: A motor moves left from a positive limit. The origin signal (23) is active during the leftward movement. The positive limit signal is active at the end of the stroke.</p>
24	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	 <p>Diagram for case 24: A motor moves right from a positive limit. The origin signal (24) is active during the rightward movement. The positive limit signal is active at the end of the stroke.</p>
25	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	 <p>Diagram for case 25: A motor moves left from a positive limit. The origin signal (25) is active during the leftward movement. The positive limit signal is active at the end of the stroke.</p>
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	 <p>Diagram for case 26: A motor moves right from a positive limit. The origin signal (26) is active during the rightward movement. The positive limit signal is active at the end of the stroke.</p>

27	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	
28	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	
29	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	
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	

33, 34	以电机的下一个 Z 相脉冲信号为原点	 <p>索引信号</p>
35	以电机当前位置为参考原点	
-17, -18	参考机械末端位置为原点的原点模式	 <p>机械限位负端</p> <p>机械限位正端</p>

第七章 性能调节

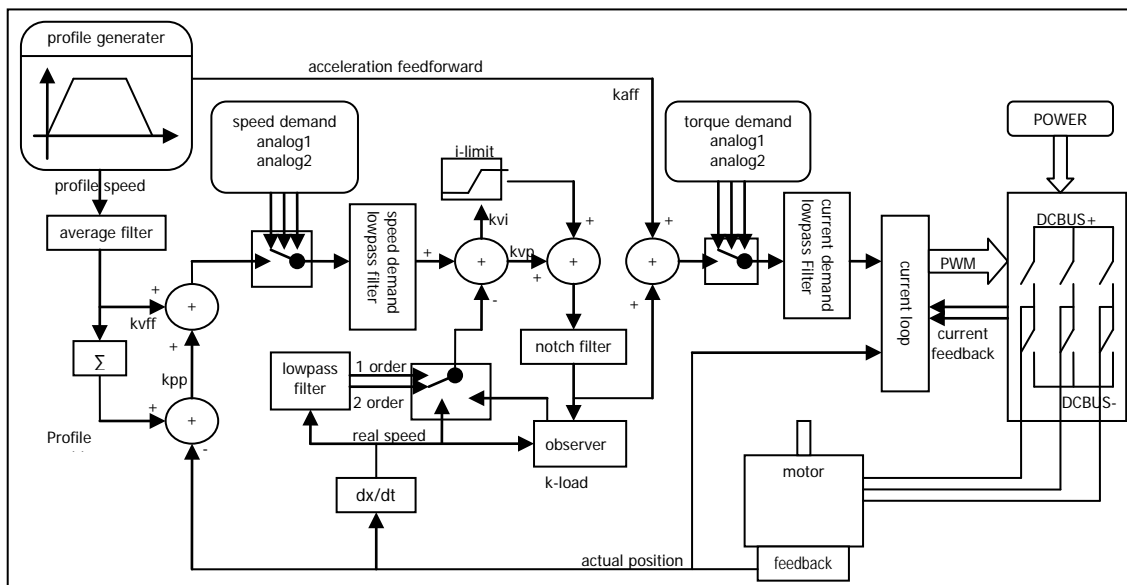


图 7-1 伺服系统控制结构框图

图 7.1 为伺服系统控制结构框图，从图中可以看出，伺服系统一般包括电流环、速度环和位置环三个控制环。对于伺服系统而言，好的控制环参数可以提高伺服的使用性能，能够更好的满足现场的工艺要求。所以调节出好的控制环参数非常有必要。

7.1 自整定介绍

伺服驱动器的自整定功能是将电机使能并带动负载进行微小的往复运动而自动测出惯量比和负载刚性等级。如果惯量自整定成功后，驱动器将根据整定结果自动把刚性等级进行写入。

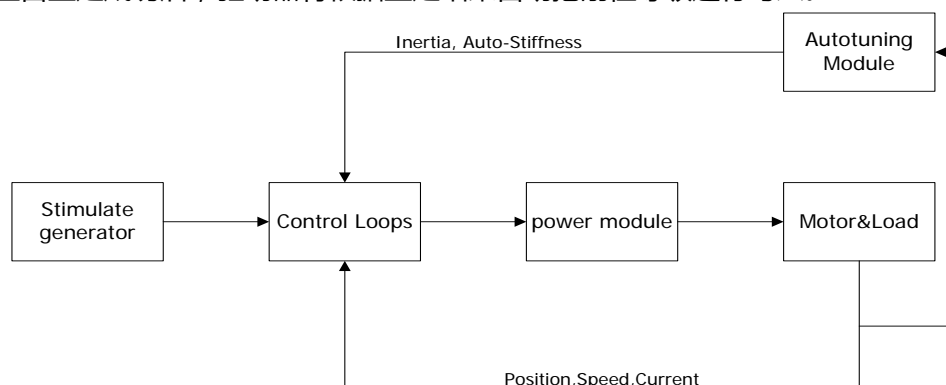


图 7-2 自整定框图

7.2 自整定调试操作方法

开启惯量自整定操作时会令电机轴在很小的距离内做往复运动，使用前请确保留出一定机械空间。

7.2.1 自整定功能相关对象参数

表 7-1 自整定功能相关参数

数码管 显示名称	对象索引	参数名称	含义描述	默认值	设定 范围	R:可读 W:可写 S:可保存
tn01	0x304008	刚性	所带负载的刚性等级	12	0-31	RWS
tn02	0x30400B	惯量比	负载总惯量/电机惯量*10	30	10-500	RWS
tn03	0x304001	整定方式	写入 1 开始自整定			RW
tn04	0x304006	惯量测定 运行范围	设定惯量测定时可能的运动范围，单 位是 0.01 圈	22	0-40	RWS

7.2.2 数码管按键与上位机软件自整定方法操作介绍

1.自整定面板按键操作

首先在“tunE”菜单中通过按键操作进入“tn03”；

对参数“tn03”设置值 1，随后电机轴在很小的距离内开始做往复运动，整定时间不超过 1s；

整定结束后，如果“tn03”值还是保持 1，那么系统自整定成功。否则自整定失败。

2.自整定上位机软件操作

自整定界面通过上位机软件菜单栏驱动器->控制模式->自整定进入。

NUM	Index	Type	Name	Value	Unit
0	304001	int8	整定方式		DEC
1	304006	uint16	惯量测定运行范围		DEC
2	304007	int32	EASY模式下的惯量系数		DEC
3	304009	int8	惯量测定结果标志		DEC
4	304008	uint8	刚性		DEC
5	30400B	int16	惯量比		DEC
6	304105	uint8	写函数权限控制		DEC

图 7-3 上位机自整定窗口

首先对地址为 0x304105 的“写函数权限控制”对象参数设置值 1，并对地址为 0x304101 的“整定方式”对象参数设置值 1，随后电机轴在很小的距离内开始做往复运动，整定时间不超过 1s，并且得到整定结果参数。

最后地址为 0x304009 的“惯量测定结果标志”对象参数内的数值反映出最终整定的结果参数。

用户也可通过增大“惯量测定运行范围”对象参数的值，来使惯量测定时的运动范围增大从而得到更精确的整定结果参数。若在自整定过程中机械抖动较大，则可适当减小此对象参数的设置值。

7.2.3 自整定失败可采取的措施

若系统自整定失败，则导致自整定失败的原因如下：

1. 因电机或者驱动器的硬件接线错误导致驱动器不能使能电机；
2. 机械负载摩擦力较大或者机械负载卡住；
3. 负载中存在机械间歇；
4. 负载的机械刚性极小；

措施：

1. 尝试增加“惯量测定运行范围”对象参数的值来再次进行自整定；
2. 若还是失败，则进行手动调节性能。

7.2.4 自整定刚性等级

自整定结束后，系统会将根据得到的自整定参数来选择一个内部的刚性等级；所有自整定后的结果参数的范围如表 7-2 中所示：

表 7-2 刚性表

刚性等级	位置环比例增益 0 [0.01Hz]	速度环比例增益 0 [0.1Hz]	速度反馈滤波截止频率[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]	速度反馈滤波截止频率[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	∞



注意

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 8000PPR 分辨率的编码器，刚性等级最大设置为 22。

刚性等级的调整需要根据实际需求来调整

如果响应太慢了，增加刚性；如果电机震荡和噪音越来越大，减低刚性。

如果控制器发的指令不合理或者不适合该机器，我们需要手动增加滤波来降低电机震荡（详情看第 7.3 节）

7.3 手动调整

当通过自整定过程得到的最后整定参数若不满足用户现场要求则可进行通过手动调节来达到需求。调试过程中主要需调节速度环和位置环参数。速度环参数与整个机械系统折算到电机轴的负载惯量有关。位置环是伺服系统最外面的控制环，与电机动作模式，即现场应用有关。电流环是伺服系统中最里面控制环，电流环参数与电机参数有关。在正确配置电机后，系统将默认电流环参数为所配电机的最佳参数，故不需要再次调节。

7.3.1 速度环整定方法

表 7-3 速度环参数列表

数码管显示	内部地址	参数名称	含义描述	默认值	范围
	60F901	速度环比例增益[0]	用于设定速度环的响应速度	/	1~32767
d2.01	2FF00A	速度环带宽	速度环带宽设定	/	1-700
	60F902	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。	/	0-1023
	60F907	速度环积分增益/32	此数据为 kvi 的 1/32，主要用于高分辨率编码器时的设置	/	0-32767
d2.02	2FF019	速度环积分增益	读这个参数实际读的是 0x60F902 乘以 32 加上 0x60F907 后的值。 写这个参数会将 0x60F902 写为 0，写入的值赋予 0x60F907。	/	0~16384
d2.05	60F905	速度反馈滤波	速度环的速度反馈滤波 $BW=Speed_Fb_N*20+100[Hz]$	7	0~45
d2.06	60F906	速度反馈模式	0:二阶低通反馈滤波 1:无反馈滤波 2:观测器反馈 4:一阶低通反馈滤波 10:二阶低通+速度指令滤波 11:速度指令滤波 12:速度指令滤波+观测器 14:一阶低通+速度指令滤波	1	/
	60F915	输出滤波器设置	速度环的速度反馈滤波	1	1-127
	60F908	速度环积分限制	速度环积分限制	/	0-2 ¹⁵

速度环整定步骤如下:

第一步：确认速度环带宽的上限

速度环带宽限制了位置环带宽，所以调整速度环带宽尤为重要。

速度环带宽的上限可由几个方面确定：

- 通过手指和耳朵去感受电机震荡和噪音。实际上这是一种经验之谈，但确是非常有效的。用户可以通过听和摸机器的方式，选择提高或者降低速度环带宽。
- 另一种方式是观察示波器，用户生成速度控制的阶跃曲线，并对实际速度和电流进行采样。通过比较不同速度环带宽下的采样图形我们可以找到最优的曲线——速度曲线迅速跟随指令且没有出现震荡。

第二步：速度反馈滤波调节

反馈滤波器可以减少来自反馈路径的噪声，例如，降低编码器分辨率噪声。

对于不同的应用，速度反馈滤波器可以通过 Speed_Mode 转换为一阶和二阶。

一阶滤波器可以减少较少的噪声，但也提供较少的相移，使得速度环增益可以设置得更高。

二阶滤波器可以减少更多的噪声，但也提供更多的相移，从而可以限制速度环增益。

通常，如果机器刚性和轻，我们可以选择使用第一反馈滤波器或禁用反馈滤波器。如果机器是软的和重的，我们可以选择二阶滤波器。

如果调节速度环增益时电机噪声过大，则可以适当减小速度环反馈滤波器参数 Speed_Fb_N。然而，速度环反馈滤波器带宽 F 必须大于速度环带宽的 2 倍。否则，可能会导致振荡。速度环反馈滤波器带宽 $F = \text{Speed_Fb_N} * 20 + 100$ [Hz]。

第三步：输出滤波器调节

输出滤波器是一阶扭矩滤波器。它可以降低速度控制回路输出高频扭矩，可以激发整个系统的共振。

用户可以尝试将 Output_Filter_N 从小调整到大，以减少噪声。

滤波器带宽可以通过以下公式计算：

$$\frac{1}{2} \frac{\ln\left(1 - \frac{1}{\text{Output_Filter_N}}\right)}{T_s \pi}, T_s = 62.5 \mu s$$

第四步：速度环带宽计算

要计算速度环路带宽，请参考以下公式：

$$kvp = \frac{1.853358080 \cdot 10^5 \cdot J \pi^2 \cdot Fbw}{I_{Max} \cdot kt \cdot encoder}$$

Kt 电机转矩常数，单位 N.m/Arms*100

J 系统转动惯量，单位 kg*m²*10⁶

Fbw 速度环带宽，单位 Hz

Imax 对象 0x651003 的值，单位 DEC

Encoder 编码器分辨率

第五步：速度环积分增益调节

积分增益旨在消除静态误差。它可以加强速度环低频增益，更大的积分增益可以降低低频干扰响应。

通常，如果机器具有大的摩擦，则积分增益 (kvi) 应设置得更大。

如果整个系统需要快速响应，则积分应设置为小或甚至为 0，并使用增益开关。

第六步：速度环积分限制调节

通常默认值很好。如果应用系统具有较大的延伸力，则应添加此参数，如果输出电流容易饱和，且饱和输出电流将引起一些低频振荡，则应减小此参数。

7.3.2 位置环整定方法

表 7-4 位置环参数列表

数码管显示	内部地址	参数名称	含义描述	默认值	范围
d2.07	60FB01	位置环比例增益[0]	设定位置环响应带宽，单位：0.01Hz	10	0 ~ 327
d2.08	2FF01A	速度前馈千分比	0 表示没有前馈，1000 表示 100%前馈	1000	0 ~ 4000
d2.09	2FF01B	加速度前馈千分比	在惯量比正确设置的前提下，才能设置这个参数，如不知道惯量比，请直接设置位置环加速度前馈 (0x60FB03)	/	0-4000

d2.26	60FB05	平滑滤波	N 个有效目标速度的平均值	1	1~255
d2.25	2FF00E	最大跟随误差 16	最大允许误差	10000	/

位置环整定步骤如下：

第一步：位置环比例增益调节

增加位置环比例增益可以提高位置环带宽，从而减少定位时间，减少跟随误差，但设置过大会导致噪声甚至振荡，必须根据负载条件进行设置。 $K_{pp} = 103 * P_{c_Loop_BW}$ ， $P_{c_Loop_BW}$ 是位置环带宽。位置环路带宽不能超过速度环路带宽，建议 $P_{c_Loop_BW} < V_{c_Loop_BW} / 4$ ， $V_{c_Loop_BW}$ 是速度环路带宽。

第二步：位置环速度前馈调节

增加位置环速度前馈可以减少位置跟随误差，但可能导致更大的过冲。当位置命令信号不平滑时，减小位置环速度前馈可以减少电机振荡。

速度前馈功能可以视为上控制器（例如 PLC）有机会直接控制位置操作模式下的速度。实际上该功能会消耗部分速度环响应能力，因此如果设置不能匹配位置环比例增益和速度环带宽，则会发生过冲。

此外，前馈到速度环的速度可能不平滑，并且在内部有一些噪声信号，因此大速度前馈值也将放大噪声。

第三步：位置环加速度前馈调节

不建议用户调整此参数。当需要非常高的位置环增益时，可以适当地调整加速度前馈 K_{Acc_FF} 以改善性能。

加速度前馈功能可以视为上控制器（例如 PLC）有机会直接控制位置操作模式中的扭矩。实际上这个功能会消耗部分电流回路响应能力，因此如果设置不能匹配位置环比例增益和速度环带宽，则会发生过冲。

此外，前馈到速度环的速度可能不平滑，并且在内部有一些噪声信号，因此大速度前馈值也将放大噪声。

加速度前馈可以通过以下公式计算：

$$ACC_ \% = 6746518 / K_Acc_FF / [30400710] * 100$$

ACC_% 这意味着将使用多少百分比用于加速度前馈。

K_{Acc_FF} OD 0x60FB03，计算前馈的最终内部因子。

[30400710] 从自动调谐或右惯量比输入计算的负载系数。



注意

K_{Acc_FF} 参数值越小，位置环加速度前馈越大。

第四步：平滑滤波调节

平滑滤波是移动平均滤波器。它过滤来自速度发生器的速度命令，使速度和位置命令更平滑。成本是速度命令会在驱动程序中延迟。所以对于一些应用程序，如 CNC，最好不要使用这个过滤器，而是在 CNC 控制器中进行平滑。

平滑滤波器可以通过平滑命令来减少机器影响。参数 Pos_Filter_N 以 ms 为单位定义该过滤器的时间常数。正常情况下，如果机器系统在启动和停止时振动，建议使用较大的 Pos_Filter_N 。

第五步：陷波滤波器调节

陷波滤波器可以通过减小谐振频率附近的增益来抑制谐振。

$$\text{反谐振频率} = \text{Notch_N} * 10 + 100$$

注意，将 $Notch_On$ 设置为 1 可打开陷波滤波器。如果谐振频率未知，用户可以将 d2.14 电流指令的最大值设置得较小，使系统振荡幅度在 $accep$ 范围内，然后尝试调节 $Notch_N$ 观察谐振是否消失。

当在软件示波器上发生共振时，可以根据 I_q 曲线粗略地测量谐振频率。

表 7-5 陷波滤波器参数列表

数码管显示地址	内部地址	参数名称	描述	默认值	范围
d2.03	60F903	陷波滤波器	用于设置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 $F = \text{Notch_N} * 10 + 100$ 。例如，如果机械共振频率 $F = 500 \text{ Hz}$ ，则设置参数应为 40。	45	0~90
d2.04	60F904	陷波滤波器控制	用于打开或关闭陷波滤波器 0：打开陷波滤波器 1：关闭陷波滤波器	0	0~1

7.4 其他会影响性能的因素

由上控制器（例如 PLC）创建的控制命令。

- 控制命令应尽可能平滑，并且必须正确。例如，控制命令不应创建电机不能提供的加速命令（位置命令内）。
- 控制命令应该遵循控制回路的带宽限制。

机械设计

在应用中，性能通常受机器限制。齿轮中的间隙，皮带的柔性连接，运行中的摩擦，系统中的共振，都会影响最终控制性能。控制性能将影响机器的最终性能，如精度，响应性和稳定性。

第八章 报警排除

当驱动器报警时，驱动器面板上会闪烁报警代码。

如果想查询更详细的错误信息和错误历史记录，请用 RS232 串口通讯线将驱动器连接到电脑上并参照第 5.7 节。

表 8-1 报警代码

报警代码	报警信息	报警原因	处理措施
FFF.F	电机型号错误	当前电机型号与驱动器保存的电机型号不同	措施 1：通过按键进入 EA01 以确认电机型号然后进入 EA00，将其设置为 1。 措施 2：通过上位机软件，找到“EASY 电机型号” (0x304101)参数，确认其值，然后保存参数。 措施 3：保存电机参数并重启。
000.1	扩展错误	错误状态字 2 报警	按 SET 键进入错误状态字 2 (d1.16)，根据第 5.7 节检查错误含义。
000.2	编码器通讯故障	编码器线故障或未连接	用万用表检查编码器信号线的连接
000.4	编码器内部故障	编码器内部错误或编码器已损坏	步骤 1:通过按键进入 d3.51 (Nikon 数据复位)，并设置为 1 步骤 2：重置驱动器错误。如果错误仍然存在，更换一个新电机。
000.8	编码器 CRC 错误	编码器通讯受到干扰	确定设备良好的接地
001.0	驱动器温度过高	驱动功率模块的温度到达报警值	降低环境温度
002.0	过压	电源电压超过允许的输入电压范围，当急停时没接制动电阻或外部制动装置	检查电源电压是否稳定，制动电阻大小是否合适
004.0	欠压	电源电压低于允许的输入电压范围	检查电源电压是否稳定
008.0	过流	瞬时电流超过了过流的保护值	检查负载是否被卡住。 更换驱动器
010.0	制动电阻异常	未正确设置制动电阻参数	通过 d5.04 和 d5.05 设置外部制动电阻的阻值和功率
020.0	位置跟随误差	实际跟随误差超过了设定	根据描述检查原因

		<p>的最大跟随误差值</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.控制环刚性太小 2.驱动器无法正确驱动电机，如电机线不正确 3.驱动器和电机无法满足应用的要求 4.最大跟随误差值太小 	
040.0	逻辑电源过低	逻辑电压低于报警下限	检查逻辑电源是否稳定
080.0	电机或驱动器 IIT 错误	<p>电机轴旋转时，抱闸未松放</p> <p>机械装置被卡住或摩擦力过大</p>	<p>测量抱闸电压是否正确，驱动器使能时确定抱闸松放</p> <p>消除机械卡塞问题，涂润滑剂</p>
100.0	频率过高	外部脉冲输入频率过高	<p>降低脉冲频率</p> <p>在不影响正常使用和确保安全的情况下，增加频率检测(d3.38)的值。</p>
200.0	电机温度过高	电机温度超过其特性值	<p>降低环境温度，提高冷却条件</p> <p>降低加速度和减速度</p> <p>减少负载</p>
400.0	编码器信息错误	<ol style="list-style-type: none"> 1.编码器初始化时通讯出错 2.编码器型号错误，如连接了未知的编码器 3.编码器内部数据存储出错 4.驱动器不支持当前编码器类型 	根据描述检查原因
800.0	EEPROM 错误	接通电源时从 EEPROM 读出数据时，数据损坏	<p>初始化控制环参数后保存重启驱动器</p> <p>通过上位机软件导入 cdi 文件</p>

第九章 伺服相关参数列表

表 9-1 参数设定

数码管显示	内部地址	参数名称	描述	默认值	范围	读/写/保存
D1.00	2FF00F20	简化软件版本	数码管显示的软件版本	/	/	R
D1.02	2FF01008	电机 IIt 实际利用率	用于显示电机实际 iit 与最大值的比值	0	0-100%	R
D1.04	2FF01108	驱动器 IIt 实际利用率	用于显示驱动器实际 iit 与最大值的比值	0	0-100%	R
D1.06	2FF01208	制动电阻实际利用率	用于显示制动电阻实际功率与额定功率的比值	0	0-100%	R
D1.08	60F70B10	驱动器温度	驱动器温度 (°C)	/	/	R
D1.09	60F71210	直流总线电压	直流总线电压 (V)	/	/	R
D1.11	20100A10	Din 实际状态	数字输入口实际状态，即硬件输入状态 bit0: Din1 bit1: Din2 bit2: Din3 ... bit7:Din8	/	/	R
D1.12	20101410	DOUT 实际状态	数字输出口实际输出状态 bit0:Dout1 bit1:Dout2 bit2:Dout3 ... bit6:Dout7	/	/	R
D1.13	2FF01610	模拟输入 1 电压	模拟输入 1 的电压，单位：0.01V	/	/	R
D1.14	2FF01710	模拟输入 2 电压	模拟输入 2 的电压，单位：0.01V	/	/	R
D1.15	26010010	错误状态	实时报警错误状态 bit0：内部错误报警 bit 1：编码器 ABZ 连接报警 bit 2：编码器 UVW 连接报警 bit 3：编码器计数报警 bit 4：温度报警	0	0-65535	R

			bit 5 : 高压报警 bit 6 : 低压报警 bit 7 : 过流报警 bit 8 : 吸收电阻报警 bit 9 : 位置误差过大报警 bit 10 : 逻辑低压报警 bit 11 : 电机或驱动器 iit 报警 bit 12 : 脉冲频率过高报警 bit 13 : STO 错误 bit 14 : 电机励磁报警 bit 15 : 存储器报警			
D1.16	26020010	错误状态 2	错误状态 2 bit 0: 电流传感器错误 bit 1:看门狗错误 bit 2: 错误中断错误 bit 3: MCU ID 错误 bit 4:电机配置错误 bit 5: 数字输出错误 bit 6: STO1 错误 bit 7: STO2 错误 bit 8: 外部使能错误 bit 9: 正限位错误 bit 10:负限位错误 bit 11: SPI 错误 bit 12: CAN 通讯错误 bit 13:闭环方向错误 bit 14:主编码器未连接错误 bit 15:主编码器计数错误	0	0-65535	R
D1.17	60410010	状态字	驱动器状态字	/	/	R
D1.18	60610008	有效工作模式	驱动器工作模式	0	/	R
D1.19	60630020	实际位置	电机实际位置	0	$-2^{31}-2^{31}-1$	R
D1.20	60FB0820	位置跟随误差	位置跟随误差	0	$-2^{31}-2^{31}-1$	R
D1.21	25080420	齿轮前脉冲数据	主编码器口输入脉冲电子齿轮前计数	0	$-2^{31}-2^{31}-1$	R
D1.22	25080520	齿轮后脉冲数据	主编码器口输入脉冲电子齿轮后计数	0	$-2^{31}-2^{31}-1$	R
D1.25	2FF01410	实际速度	实际速度, 单位: rpm	0	0-15000	R
D1.26	60F91910	实际速度-低速	实际速度, 单位: 0.01rpm	0	-10-10	R

D1.28	60F60C10	有效目标电流 q	内部电流指令	0	-2048-2047	R
D1.29	2FF01800	实际电流 q_Arms	实际电流 q,单位 : 0.1Arms	0	/	R
D1.48	26800010	警告状态字	编码器报警状态字 bit 0: 电池报警 bit 1: 混合报警 (过速、过温) bit 2: 编码器忙 (上电时电机速度过高)	0	0-7	R
D1.49	30440008	当前位置表索引	范围 0-31. 指示当前位置表处于的索引位置。	0	0-31	R
D2.00	2FF00108	存储控制环参数	存储控制环参数 (不包含电机参数) 1, 存储设定的所有配置参数 10, 初始化所有的配置参数	0	0-255	RW
D2.01	2FF00A10	速度环带宽	速度环带宽设定, 单位为 Hz	/	1-700	RWS
D2.02	2FF01910	速度环积分增益	读这个参数实际读的是 0x60F902 乘以 32 加上 0x60F907 后的值。 写这个参数会将 0x60F902 写为 0, 写入的值赋予 0x60F907。	/	0-65535	RWS
D2.03	60F90308	陷波滤波器	速度环的陷波滤波频率设定 $BW=Notch_N*10+100[Hz]$	45	0-127	RWS
D2.04	60F90408	陷波滤波器控制	速度环的陷波滤波器控制	0	0-1	RWS
D2.05	60F90508	速度反馈滤波	速度环的速度反馈滤波 $BW=Speed_Fb_N*20+100[Hz]$	7	0-45	RWS
D2.06	60F90608	速度反馈模式	速度反馈模式 0:二阶低通反馈滤波 1:无反馈滤波 2:观测器反馈 4:一阶低通反馈滤波 10:二阶低通+速度指令滤波 11:速度指令滤波 12:速度指令滤波+观测器 14:一阶低通+速度指令滤波	1	0-255	RWS
D2.07	60FB0110	位置环比例增益[0]	位置环 kp, 单位 0.01Hz	1000	0-32767	RWS

D2.08	2FF01A10	速度前馈千分比	速度环前馈, 0.1%	0	0-1500	RWS
D2.09	2FF01B10	加速度前馈千分比	位置环加速度前馈, 0.1%	0	0-1500	RWS
D2.12	60F60110	电流环比例增益	电流环 kp	/	1-32767	RWS
D2.13	60F60210	电流环积分增益	电流环 kci	/	0-1000	RWS
D2.14	2FF01C10	最大电流有效值	最大目标电流 q, 单位: 0.1Arms	/	0-32767	RWS
D2.15	60F60310	速度限制因数	力矩模式下限制最大速度的 因数	10	0-1000	RWS
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	RWS
D2.24	60800010	最大速度限制 rpm	电机最大速度-rpm	5000	0-15000	RWS
D2.25	2FF00E10	最大跟随误差 16	最大跟随误差=100*最大跟 随误差 16	100	1-32767	RWS
D2.26	60FB0510	平滑滤波	平滑滤波器参数调整	1	1-255	RWS
D2.27	20101810	零速度窗口	零速度窗口	0	0-65535	RWS
D3.01	20100310	Din1 功能	数字输入 Din1 功能定义 (16 进制) 0001: 驱动器使能 0002: 驱动器报警复位 0004: 驱动器工作模式控制 0008: Kvi 关闭 0010: 正限位 0020: 负限位 0040: 原点信号 0080: 速度指令反向 0100: Din 速度索引 0 0200: Din 速度索引 1 0400: Din 位置索引 0 0800: Din 位置索引 1 1000: 紧急停止 2000: 开始找原点 4000: 指令激活(位置指令激 活.eg:控制字由 0x2F 到 0x3F) 8001: Din 速度索引 2 8002: Din 位置索引 2 8004: 多功能输入 0 8008: 多功能输入 1 8010: 多功能输入 2	0x01	0-65535	RWS

			8020: 增益切换 0 8040: 增益切换 1 8080: 保留 8100: 电机故障 8200: 预备使能 8400: 快速捕捉 1 8800: 快速捕捉 2 9001: 位置流条件 0 9002: 位置流条件 1 9004: 激活位置流 9008: 位置流索引 0 9010: 位置流索引 1 9020: 位置流索引 2 9040: 终止位置流			
D3.02	20100410	Din2 功能	同上	0x02	0-65535	RWS
D3.03	20100510	Din3 功能	同上	0x04	0-65535	RWS
D3.04	20100610	Din4 功能	同上	0x08	0-65535	RWS
D3.05	20100710	Din5 功能	同上	0x10	0-65535	RWS
D3.06	20100810	Din6 功能	同上	0x20	0-65535	RWS
D3.07	20100910	Din7 功能	同上	0x40	0-65535	RWS
D3.08	2FF00D10	简化 IO 极性设定	设定 IO 的极性	65535	0-65535	RWS
D3.10	20000008	上电自使能	驱动器上电自动使能 0 : 无控制 1 : 驱动器上电自动使能 注 : 仅在数字输出 Dout 上没有设置“使能”功能的情况下可写 1	0	0-255	RWS
D3.11	20100F10	Dout1 功能	数字输出 Dout1 功能定义 0001 : 驱动器就绪 0002 : 驱动器错误 0004 : 电机位置到 0008 : 电机零速 0010 : 电机抱闸刹车 0020 : 电机速度到 0040 : 索引信号出现 0080 : 力矩模式下达到最大限制速度 0100 : 电机锁轴 0200: 限位中	0x01	0-65535	RWS

			0400: 原点找到 0800: 保留 1000: 多功能信号 0 2000: 多功能信号 1 4000: 多功能信号 2 8002: 编码器警告 9001: 位置流运行			
D3.12	20101010	Dout2 功能	同上	0x02	0-65535	RWS
D3.13	20101110	Dout3 功能	同上	0xA4	0-65535	RWS
D3.14	20101210	Dout4 功能	同上	0x08	0-65535	RWS
D3.15	20101310	Dout5 功能	同上	0x10	0-65535	RWS
D3.16	20200D08	工作模式选择 0	外部输入信号选择的工作模式设定 0	-4	-128-127	RWS
D3.17	20200E08	工作模式选择 1	外部输入信号选择的工作模式设定 1	-3	-128-127	RWS
D3.18	20200910	Din 速度 0-rpm	目标速度 0 (RPM)	0	-32768-32767	RWS
D3.19	20200A10	Din 速度 1-rpm	目标速度 1 (RPM)	0	-32768-32767	RWS
D3.20	20200B10	Din 速度 2-rpm	目标速度 2 (RPM)	0	-32768-32767	RWS
D3.21	20200C10	Din 速度 3-rpm	目标速度 3 (RPM)	0	-32768-32767	RWS
D3.22	25020110	模拟输入 1 滤波	模拟量输入信号 1 (AIN1) 滤波参数	5	1-127	RWS
D3.23	2FF01D10	死区 1 电压值	单位: 0.01V	0	-1000-1000	RWS
D3.24	2FF01E10	模拟输入 1 偏移电压	单位: 0.01V	0	-1000-1000	RWS
D3.25	25020410	模拟输入 2 滤波	模拟量输入信号 2 (AIN2) 滤波参数	5	1-127	RWS
D3.26	2FF01F10	死区 2 电压值	单位: 0.01V	0	-1000-1000	RWS
D3.27	2FF02010	模拟输入 2 偏移电压	单位: 0.01V	0	-1000-1000	RWS
D3.28	25020708	模拟-速度控制	模拟量输入信号控制速度, 3 模式, -3 模式有效 10...17: Ain1 控制“多段速控制[x-10]” 20...27: Ain2 控制“多段速控制[x-20]” 0:关闭 1:Ain1 控制速度 2:Ain2 控制速度	0	0-255	RWS

D3.29	30410410	EASY 下的模拟速度系数	设置模拟速度因数	/	-32768-32767	RWS
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	0-255	RWS
D3.31	2FF02110	模拟电压力矩系数	用于设置模拟信号与输出力矩 (电流) 的比例	/	-32768-32767	RWS
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	0-255	RWS
D3.33	2FF02210	模拟电压最大力矩系数	模拟信号控制最大力矩因数	/	-32768-32767	RWS
D3.34	25080110	电子齿轮分子[0]	电子齿轮分子	1000	-32768-32767	RWS
D3.35	25080210	电子齿轮分母[0]	电子齿轮分母	1000	1-32767	RWS
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	1	0-255	RWS
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。	3	0-255	RWS
D3.38	25080810	脉冲频率控制	脉冲输入频率限制 (kHz)	600	0-3000	RWS
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	RWS
D3.43	20200F10	Din 控制字选择	当“驱动器使能”功能被配置到 Din 时，相应的 Din 有效输入为 1 时“控制字”(6040.00)会被设为该值；	0X2F	0-65535	RWS
D3.44	20201820	多段速控制 4[rpm]	多段速控制 4[rpm]	0	-32768-32767	RWS
D3.45	20201920	多段速控制 5[rpm]	多段速控制 5[rpm]	0	-32768-32767	RWS
D3.46	20201A20	多段速控制 6[rpm]	多段速控制 6[rpm]	0	-32768-32767	RWS
D3.47	20201B20	多段速控制 7[rpm]	多段速控制 7[rpm]	0	-32768-32767	RWS

D3.48	30450010	编码器通信状态	编码器通信状态	0	0-65535	R
D3.49	30460008	CPLD_滤波	配置 CPLD 滤波参数 值 周期 0 125ns 1 156ns 2 250ns 3 313ns 4 1ms 5 1.5ms 6 2ms 7 4ms	4	0-7	RWS
D3.50	30510110	编码器警告信息	对 Nikon 编码器或多摩川编码器，其对应的意义不同	0	0-65535	R
D3.51	26900008	NIKON 数据复位	nikon 编码器命令 1:清除编码器状态 2:读故障字 3:清除编码器状态以及多圈数据	0	0-255	RW
D3.52	2FF02310	点动转速设置	电动模式下的转速.单位:rpm	30	-32767-32768	RW
D3.63	20100110	Din 极性	数字输入信号极性定义,0 为常闭, 1 为常开 bit0 : Din1 bit1 : Din2 bit2 : Din3 ... bit7 : Din8	65535	0-65535	RWS
D3.64	20100D10	Dout 极性	数字输出信号极性定义,0 为常闭, 1 为常开 bit0 : Dout1 bit1 : Dout2 bit2 : Dout3 ... bit6 : Dout7	65535	0-65535	RWS
D4.00	2FF00308	存储电机参数	1 : 存储设定的电机参数 10: 初始化参数	0	0-255	RW
D4.01	64100110	电机型号	JY SMH40S-0010-30JAA/JBA/JBK Y0 SMS60S-0020-30JAA/JBA/JBK Y1 SMS60S-0040-30JAA/JBA/JBK Y2 SMS80S-0075-30JAA/JBA/JBK	0	0-65535	RWS
D4.02	64100208	反馈类型	编码器类型 bit0 : UVW 信号检查 bit1:尼康多圈绝对值 bit2: 尼康单圈绝对值	/	0-255	R

			bit4: ABZ 信号检查 bit5: 省线式编码器			
D4.03	64100508	电机极对数	电机极对数[2p]	/	0-255	R
D4.04	64100608	励磁模式	寻找励磁模式	/	0-255	R
D4.05	64100710	励磁电流	寻找励磁的电流	/	-2048-2047	R
D4.06	64100810	励磁时间	寻找励磁时的延时	/	0-32767	R
D4.07	64100910	电机 IIt 电流	电机过温保护的电流设置	/	1-1500	R
D4.08	64100A10	电机 IIt 时间	电机过温保护的时间设置	100	2-32767	R
D4.09	64100B10	电机最大电流	电机最大峰值电流	/	0-32767	R
D4.10	64100C10	相电感	电机相电感	/	1-32767	R
D4.11	64100D08	相电阻	电机相电阻	/	0-32767	R
D4.12	64100E10	反向电动势	电机反向电动势	/	0-32767	R
D4.13	64100F10	扭矩系数	电机扭矩系数	/	1-32767	R
D4.14	64101010	转子惯量	电机转子惯量	/	2-32767	R
D4.16	64101210	抱闸延时	抱闸刹车延时时间 默认值：150ms	150	0-32767	R
D4.17	64101308	电机旋转方向	电机旋转方向	0	0-1	R
D4.18	64101610	显示当前电机型号	确认电机型号	/	0-65535	R
D4.21	64100320	反馈精度	电机编码器分辨率	/	1-2 ³¹ -1	R
D4.22	64100420	反馈周期	Z 信号检查编码器计数	/	0-2 ³¹ -1	R
D4.23	64101510	电机电流环带宽	电机电流环带宽	/	500-2500	R
D4.24	64101710	电机抱闸	电机抱闸 0：没有电机抱闸 1：有电机抱闸	0	0-65535	R
D4.25	64101A10	电流环增益调整系数	电流环增益调整系数	16	16-127	R
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	0-255	RW
D5.01	100B0008	设备站号	设备站号	1	0-255	RWS
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	0-65535	RWS
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	270	0-65535	RWS

			90 115200 不需要重启动			
D5.04	60F70110	制动电阻阻值	制动电阻阻值	0	0-32767	RWS
D5.05	60F70210	制动电阻功率	制动电阻标称功率	0	0-32767	RWS
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	1-32767	RWS
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	0-255	RWS
D5.16	2FFD0010	用户密码	用户密码 16 位	0	0-65535	RW

第十章 通讯连接

CD3 系列伺服驱动器有一个 RS232 通讯接口，可以通过上位机软件直接控制伺服驱动器工作。如果伺服驱动器需要与 PLC 或者其他控制设备通讯，可以通过 RS485 接口，此时需要在伺服驱动器这边添加一个 RS232 转 RS485 的转换器。



图 9-1 电脑 USB 接口和 CD3 驱动器 RS232 接口连接方式

10.1 传输协议

CD3 系列驱动器 RS-232C 通讯严格遵循主从站协议，上位机可以发送任何数据给 CD3 驱动器。驱动器设置了地址可以计算这些数据，并应答一个返回值。CD3 系列伺服默认的通讯参数如下：

波特率 = 38400 bps

数据位 = 8

停止位 = 1

无校验

波特率可以通过 d5.02 进行设置，设置完后，必须通过设置 d2.00 或者 d3.00 去保存波特率，更改后的波特率在驱动器重启后生效。

RS232 使用的传输协议采用固定的十字节数据包格式：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9
驱动器 ID	数据								校验码 CHKS

CHKS = -SUM(byte0.....byte8)，CHKS 是计算结果的最后两位

主机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9
驱动器 ID	主机发送数据								校验码 CHKS

伺服发送/主机接收：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9
驱动器 ID	主机接收数据								校验码 CHKS



注意

- 每十个字节有一个自己的 CHKS。
- 如果主机发送一个网络中不存在的地址给 CD3 系列伺服驱动器，那么 CD3 伺服驱动器将不会有响应。

- 当主机发送一个正确的数据后，CD3 从站将会寻找相对应地址的从站数据并且检查校验值，如果校验值不符合，从站也不会响应。

10.2 数据协议

数据协议不同于传送协议，其内容是指上面 10 个字节中的 8 个数据字节。CD3 系列伺服驱动器内部数据定义符合 CANopen 国际标准。数值和功能通过索引和子索引表达。

10.2.1 下载（从主站到从站）

下载指的是主站发送命令给从站对象写值，如果下载到一个不存在的对象中，主站将会生成一个错误。

主站发送数据格式

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
功能码	索引		子索引	数据			

- 功能码 指定数据传送的方向和大小
 - 23(0x16) 发送 4 个字节数据(bytes 4...7 包含 32 bits)
 - 2B(0x16) 发送 2 个字节数据(bytes 4...5 包含 16 bits)
 - 2F(0x16) 发送 1 个字节数据(bytes 4 包含 8 bits)
- 索引 发送对象的地址，16 位
- 子索引 发送对象的子地址，8 位
- 数据 要发送的数据
数据里的四个字节顺序是高字节在后，低字节在前。

● 举例：

向从站的“目标速度”写 600rpm，2FF0.09 的内部单位是 DEC，换算成内部单位为 10737254 DEC，转换成十六进制为 A3D666 由于要写入的对象长度是 4 个字节，但是计算结果只有三个字节，应该在高位补 0，所以最终结果=66 D6 A3 00

从站响应数据格式

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
功能码	索引		子索引	保留			

- 功能码： 显示从站响应
 - 60(0x16) 数据发送成功
 - 80(0x16) 错误，由字节 4...7 产生
- 索引 发送对象的地址，16 位，和主站发送的一样
- 子索引 发送对象的子地址，8 位，和主站发送的一样
- 保留 保留备用

10.2.2 上传(从站到主站)

上传指的是主站发送一个命令读取从站对象地址，上传不存在的地址主站将会产生一个错误。

主站发送数据

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
功能码	索引		子索引	保留			

- 功能码 定义数据的传送方向
40(0x16) 读数据
- 索引 发送对象的地址，16 位
- 子索引 发送对象的子地址，8 位
- 保留 字节 4...7 不使用

从站发送数据

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
功能码	索引		子索引	数据			

- 功能码 显示从站响应
43(0x16) 字节 4...7 包含 32 位数据
4B(0x16) 字节 4...5 包含 16 位数据
4F(0x16) 字节 4 包含 8 位数据
80(0x16) 错误，由字节 4..7 产生
- 索引 发送对象的地址，16 位，和主站发送的一样
- 子索引 发送对象的子地址，8 位，和主站发送的一样
- 数据 从站返回的数据
如果数据没有错误，字节 4...7 保存着从站对象的值，低位在前，高位在后。
如果数据有错误，这四个字节的数据就不等于从站对象的数值
- 举例：

主站发送一个“上传”命令给从站：

01 40 F0 2F 09 58 02 00 00 3D (这个命令是读取从站的目标速度 2FF00910)

从站响应：

01 43 F0 2F 09 66 D6 A3 00 79

- 说明：
- 01 从站站号是 1
 - 4B 接收到 2 个字节，由响应的 10 个字节中的 byte4 和 byte5 保存
 - F0 2F 对象索引地址为 2FF0
 - 09 对象子索引地址为 09
 - 66 D6 A3 00 数据为 00 A3 D6 66(hex) = 600 rpm

表 9-1 通过 RS232 通讯设定原点模式/位置模式/速度模式

原点模式				
参数地址	名称	数值	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用十进制 DEC 表示， 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			读状态字，bit15=1 代表原点找到	

位置模式				
参数地址	名称	数值	报文(ID=1)	备注
60400010	控制字	2F	01 2B 40 60 00 2F 00 00 00 05	梯形速度默认用 10 进制 DEC 表示
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	DEC=[(RPM*512*编码器分辨率)/1875]
60810020	梯形速度	200RPM	01 23 81 60 00 55 55 08 00 49	
60830020	梯形加速度	100rps/s	01 23 83 60 00 6E A3 01 00 E7	梯形加速度和梯形加速度默认用 10 进制 DEC 表示，
60840020	梯形加速度	100rps/s	01 23 84 60 00 6E A3 01 00 E6	
60400010	控制字	3F	01 2B 40 60 00 3F 00 00 00 F5	DEC=[(RPS/S*65536*编码器分辨率)/ 4000000]
		5F	01 2B 40 60 00 5F 00 00 00 D5	
01 40 41 60 00 00 00 00 00 1E 读状态字,bit10 代表目标位置到				3F: 绝对定位 5F: 相对定位

速度模式				
参数地址	名称	数值	报文(ID=1)	备注
60600008	工作模式	3	01 2F 60 60 00 03 00 00 00 0D	目标速度默认用 10 进制 DEC 表示
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	DEC=[(RPM*512*编码器分辨率)/1875]
60830020	梯形加速度	100rps/s	01 23 83 60 00 6E A3 01 00 E7	
60840020	梯形减速度	100rps/s	01 23 84 60 00 6E A3 01 00 E6	梯形加速度和梯形加速度默认用 10 进制 DEC 表示: DEC=[(RPS/S*65536*编码器分辨率)/ 4000000]

注意: 报文以 16 进制表示

附录: 保险丝与制动电阻选择

保险丝及制动电阻请根据推荐规格自行选配。

附录 1:

驱动器型号	驱动器功率 (单位:W)	保险丝参考规格
CD413-AA-000	100	3.5A/250VAC
CD413-AA-000	200	3.5A/250VAC
CD423-AA-000	400	7A/250VAC
CD423-AA-000	750	15A/250VAC

附录 2:

驱动器型号	功率	制动电阻参考阻值 (Ω)	制动电阻功率参考[W]	制动电阻耐压值(VDC)
CD413-AA-000	100W	75	100	500
CD413-AA-000	200W			
CD423-AA-000	400W			
CD423-AA-000	750W			