



深圳市迪维迅机电技术有限公司

地 址：深圳市龙华新区东环二路颖博油墨一栋三楼

邮 编：518109

电 话：0755-26998910

传 真：0755-26998920

Email: market-sales@dvsjd.com

网 址: www.dvsjd.com



DE2405E

总线式步进-闭环驱动器

使用手册

版权所有 不得翻印

【使用前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器】



- ◆ 非常感谢您购买迪维迅的产品
- ◆ 使用前请仔细阅读此说明书，正确使用该产品
- ◆ 请妥善保管此说明书

前 言

感谢您选用深圳市迪维迅机电技术有限公司的 DE2405E 总线式步进闭环驱动器系统，本手册提供了使用该系统的所需知识及注意事项。

操作不当可能引起意外事故，在使用本产品之前，请务必仔细阅读本说明书

由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。

用户对产品的任何改动我厂将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。阅读本手册时，请特别注意以下提示：

警告



- 只有技术人员才能安装，调试或维护本产品
- 确保线路连接正确，方可通电测试
- 错误电压或电源极性可能会损坏驱动器或造成其他事故

目录

1 产品简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 特点.....	1
1.3 应用领域.....	1
1.4 机械尺寸.....	2
1.5 使用环境及参数.....	2
1.6 散热方式.....	2
2 驱动器规格说明.....	3
3 驱动器端子说明.....	4
3.1 端子描述.....	4
3.2 EtherCAT 总线.....	9
3.3 参数功能说明.....	20
4 控制模式.....	22
4.1 周期同步位置模式 CSP.....	22
4.2 轮廓位置模式 PP.....	24
4.3 原点回零模式 HM.....	29
5 故障指示灯说明.....	36
6 DE2405E 应用说明.....	37
5.1 驱动器接线.....	37
5.2 配合 TwinCAT 主站应用案例.....	37
7 产品保修条款.....	45

DE2405E

总线式步进-闭环驱动器

1 产品简介

1.1 概述

DE2405E 是在 DE 系列高性能步进-闭环驱动器的基础上增加了总线通讯功能的总线型闭环步进驱动器，适配 57 法兰及以下的步进闭环驱动器。采用 EtherCAT 总线通讯接口，基于 EtherCAT 从站技术，100Mb/s 的传输速率实现步进系统的实时控制与实时数据传输。该驱动器具有丰富的输入输出接口，支持 CSP、PP、CSV、PV、HM 运行模式。与传统脉冲式驱动器相比，该驱动器特别适合远距离、多轴联动的场合下应用，可以极大地减少布线，增强驱动器运行的可靠性。

1.2 特点

- 工作电压为交流输入电压为 DC20-50V；
- 支持 EtherCAT 通讯协议，地址通过主站自动分配；
- 4 路单端共阳隔离输入功能，输入频率最大为 10KHz，输入电压 5V；
- 2 路光耦隔离输出，输出能力最大 50mA，最大耐压 30Vdc；

1.3 应用领域

适合各种多轴联动控制的中小型自动化设备和仪器：如机械手，包装机械等。

1.4 机械尺寸

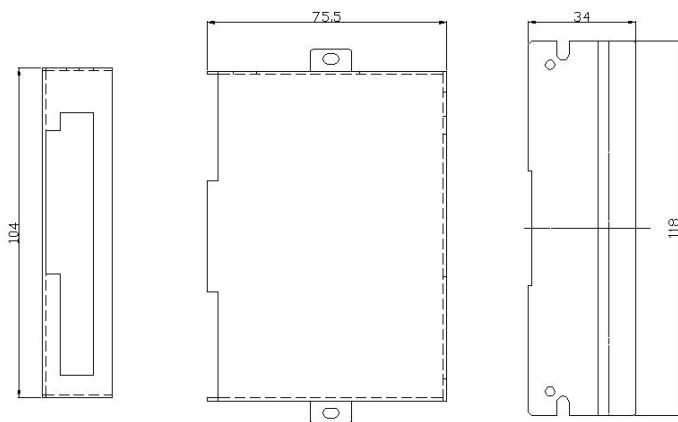


图 1.1 DE2405E 安装尺寸图

1.5 使用环境及参数

冷却方式		自然冷却或强制风冷
使用环境	场合	能放在其它发热的设备旁，要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体，湿度太大及强振动场所，禁止有可燃气体和导电灰尘
	温度	0~50℃
	湿度	40~90%RH
保存温度		-20℃~65℃
重量		0.3Kgs

1.6 散热方式

- 驱动器的可靠工作环境温度通常在 50℃以内，电机工作温度为 120℃以内；
- 安装驱动器时请采用竖着侧面安装，使散热齿形成较强的空气对流；必要时机内靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

2 驱动器规格说明

最大输出 电流	4A（安培）	监视功 能	转速 / 当前位置 / 指令脉 冲积累/位置偏差 / 电机电 流 / IO 口状态等
主电路输 入电源	直流：20VDC-50VDC	控制 方式	位置控制方式
保护功能	主电源过压 / 过流 / 过热 / 位置超差等	控制输 入	1：负限位 2：正限位 3：原点
控制输出	主站自定义 IO 口功能	显示 操作	可外接显示小板进行相关 设置操做
位置控制	输入方式	总线式通讯	

3 驱动器端子说明

3.1 端子描述

3.1.1 端子定义

端子号	描述
CN4	电源电机动力线接线端子
CN3	编码器接线端子
CN2A	EtherCAT 总线输入端子
CN2B	EtherCAT 总线输出端子
CN1	IO 输入输出端子

3.1.2 电源动力线端子

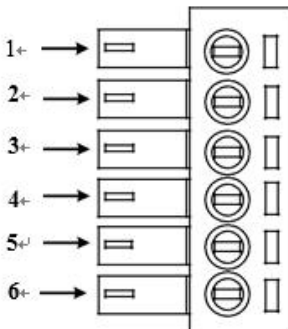


图 3.1 CN4 接线端子说明

引脚	接口	说明	电机线颜色
1	A+	电机动力线 A 相正端	黑色
2	A-	电机动力线 A 相负端	绿色
3	B+	电机动力线 B 相正端	红色
4	B-	电机动力线 B 相负端	蓝色
5	V-	直流电源输入负端	
6	V+	直流电源输入正端	

3.1.3 编码器接线端子

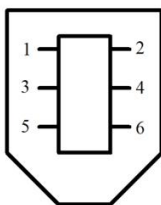
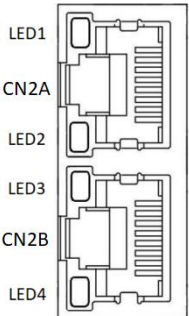


图 3.2 CN3 接线端子说明

引脚	接口	说明	编码器线颜色
1	EB+	编码器 B 相正输入	橙色
2	EB-	编码器 B 相负输入	橙白色
3	EA+	编码器 A 相正输入	蓝色
4	EA-	编码器 A 相负输入	蓝白色
5	VCC	编码器 5V 电源正端	红色
6	GND	编码器 5V 电源负端	黑色

3.1.4 网络通信接口端子

端子号	图示	管脚号	信号	名称
CN2		1, 9	E_TX+	EtherCAT 数据发送正端
		2, 10	E_TX-	EtherCAT 数据发送负端
		3, 11	E_RX+	EtherCAT 数据接收正端
		4, 12	/	/
		5, 13	/	/
		6, 14	E_RX-	EtherCAT 数据接收负端
		7, 15	/	/
		8, 16	/	/
		连接器外壳	PE	屏蔽接地
备注	1) LED1 为“Link/Activity IN”状态灯，橙色 2) LED3 为“Link/Activity OUT”状态灯，橙色 3) LED2 与 LED4 为“RUN”状态灯，绿色			

3.1.5 输入输出端子

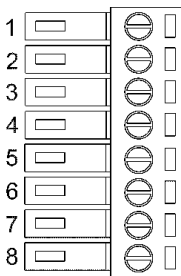


图 3.2 CN1 接线端子说明

引脚	定义	说明
1	DI_COM+	输入 IO 公共正端
2	DI1	输入 IO 口 1
3	DI2	输入 IO 口 2
4	DI3	输入 IO 口 3
5	DI4	输入 IO 口 4
6	DO_COM-	输出 IO 公共负端
7	DO1	输出 IO 口 1
8	DO2	输出 IO 口 2

DE2405E 系列有 4 个输入端子，2 个输出端子，可通过 0x2003 和 0x2004 组参数改变端子输入输出的定义值，完成各种输入输出定义（输入端子默认低电平有效）。只有端子定义的功能号在 33 号及以上的输入信号才会被发送给主站，可通过对象字典的 0x60fd 对象 DigitalInputs 获取：

定义值	符号	功能
33	NLIMIT	负向限位
34	PLIMIT	正向限位
35	HOME	零点信号
37	PROBE1	探针 1
38	PROBE2	探针 2

3.2 EtherCAT 总线

3.2.1 通信规格

项目		描述
EtherCAT 通信	物理层	100BASE-TX
	通信连接器	RJ45 × 2 (端子 CN3A=IN, CN3B=OUT)
	网络拓扑结构	总线型
	波特率	2 × 100 Mbps (全双工)
	帧数据长度	1484 bytes (最大值)
	同步管理器	SM0: 邮箱接收 (主站 TO 从站) SM1: 邮箱发送 (从站 TO 主站) SM2: 过程数据输出 (主站 TO 从站) SM3: 过程数据输入 (从站 TO 主站)
	同步模式	DC Synchronization (SYNC0) Free Run (自由运行)
	通信对象	SDO: 服务数据对象 PDO: 过程数据对象
	LED 指示	L/A IN (Link/Activity IN) × 1 L/A OUT (Link/Activity OUT) × 1 RUN × 2
	通讯协议标准	CoE: CANopen over EtherCAT
CiA402 操作模式	设备协议标准	IEC61800-7 CiA402 Drive Profile
	循环同步位置模式 (CSP)、轮廓位置模式 (PP)、循环同步速度模式 (CSV)、轮廓速度模式 (PV)、回零模式 (HM)	

3.2.2 LED 状态指示

名称	颜色	状态	描述
RUN	绿色	关 (OFF)	初始化状态
		闪烁 (Blinking)	预操作状态
		单闪 (Single flash)	安全操作状态
		开 (ON)	操作状态
L/A IN	橙色	关 (OFF)	物理层链路无建立
		开 (ON)	物理层链路建立
		闪烁 (Flickering)	链路建立后交互数据
L/A OUT	橙色	关 (OFF)	物理层链路无建立
		开 (ON)	物理层链路建立
		闪烁 (Flickering)	链路建立后交互数据

指示灯状态描述如下：

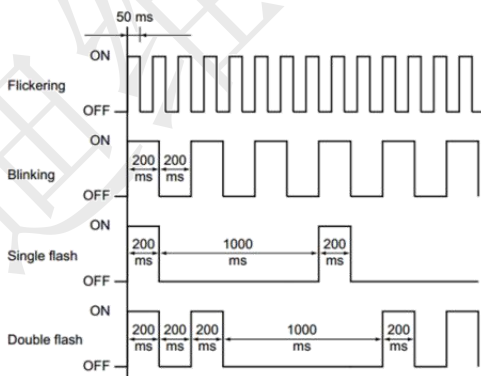


图 3.3 指示灯闪烁时间

3.2.3 通讯对象

驱动器参数包括通讯参数，厂商参数以及 402 参数，其中步进驱动器相关的参数主要在 0x2008 组参数中。

对象字典地址	参数名称	读写属性	默认参数	设置范围	说明
1000h	设备类型	R	0x00040192		
1001h	错误寄存器	R	0		
1008h	设备名称		DE2405E		
1009h	硬件版本		V1.0		
100Ah	软件版本		V1.0		
1018h+01	厂商 ID	R	0x00445653		
1018h+02	产品代码	R	0x00000001		
1018h+03	修改编码	R	0x00000001		
1018h+04	序列号	R	0x00000001		
1600h	RXPDO 映射对象0	RW			可以配置RPDO数和内容
1701h	RXPDO 映射对象258	R	0x60400010 0x607A0020 0x60B80010 0x60FE0120		
1702h	RXPDO映射 对象259	R	0x60400010 0x607A0020 0x60FF0020 0x60710010 0x60600008 0x60B80010 0x607F0020		
1703h	RXPDO 映射对象 260	R	0x60400010 0x607A0020		

			0x60FF0020 0x60600008 0x60B80010 0x60E00010 0x60E10010		
1704h	RXPDO映射 对象 261	R	0x60400010 0x607A0020 0x60FF0020 0x60710010 0x60600008 0x60B80010 0x607F0020 0x60E00010 0x60E10010		
1705h	RXPDO 映射对象 262	R	0x60400010 0x607A0020 0x60FF0020 0x60600008 0x60B80010 0x60E00010 0x60E10010 0x60B20010		
1A00h	TXPDO 映射对象0	RW			可配置TPDO数和内容
1B01h	TXPDO 映射对象258	R	0x603F0010 0x60410010 0x60640020 0x60770010 0x60F40020 0x60B90010		

			0x60BA0020 0x60BC0020 0x60FD0020		
1B02h	TXPDO 映射对象259	R	0x603F0010 0x60410010 0x60640020 0x60770010 0x60610008 0x60B90010 0x60BA0020 0x60BC0020 0x60FD0020		
1B03h	TXPDO 映射对象260	R	0x603F0010 0x60410010 0x60640020 0x60770010 0x60F40020 0x60610008 0x60B90010 0x60BA0020 0x60BC0020 0x60FD0020		
1B04h	TXPDO 映射对象261	R	0x603F0010 0x60410010 0x60640020 0x60770010 0x60610008 0x60F40020 0x60B90010 0x60BA0020		

			0x60BC0020 0x606C0020		
1C12h	RXPDO 分配	RW	0	0x1600 0x1701~ 0x1705	
1C13h	TXPDO 分配	RW	0	0x1A00 0x1B01~ 0x1B04	
2001h	PID调节 参数				
2001h+4	位置指令平滑 滤波器	RW	200	1-1000	
2002h	通信参数				
2002h+1	通信虚拟 输入	RW	0	0-1	设置为1才能有效设定的 输入端口功能号
2002h+2	通信虚拟 输出	RW	0	0-1	设置为1才能有效设定的 输出端口功能号
2002h+3	固定寻址 地址	RW	0	0-32767	
2003h	输入端口 功能号				
2003h+1	数字输入DI1 功能	RW	1	0-99	
2003h+2	数字输入DI2 功能	RW	2	0-99	
2003h+3	数字输入DI3 功能	RW	3	0-99	
2003h+4	数字输入DI4 功能	RW	4	0-99	

2003h+5	数字输入DI5 功能	RW	5	0-99	
2003h+6	数字输入DI6 功能	RW	6	0-99	
2003h+7	数字输入DI7 功能	RW	7	0-99	
2003h+8	数字输入DI8 功能	RW	8	0-99	
2004h	输出端口 功能号				
2004h+1	数字输出DO1 功能	RW	18	0-48	
2004h+2	数字输出DO2 功能	RW	19	0-48	
2004h+3	数字输出DO3 功能	RW	2	0-48	
2004h+4	数字输出DO4 功能	RW	3	0-48	
2004h+5	数字输出DO5 功能	RW	5	0-48	
2004h+6	数字输出DO6 功能	RW	8	0-48	
2005h	辅助功能 参数				
2005h+1	故障复位	RW	0	0-1	
2005h+2	软限位是否 开启	RW	0	0-1	
2005h+3	参数是否保存 到eeprom	RW	1	0-1	
2006h	监控参数				

2006h+1	驱动器电流	RO			
2006h+2	驱动器温度	RO			
2006h+3	母线电压	RO			
2008h	步进模式 参数1				
2008h+1	锁机电流	RW	10	1-40	设置电机停止时驱动器的输出电流
2008h+2	运行电流	RW	30	1-40	设置电机运行时驱动器的输出电流
2008h+3	恢复默认参数	RW	0	0-1	设置为1自动回复出厂参数，自动改为0
2008h+4	电流环比例	RW	2000	1000-9000	电机噪声大，可适当调小此参数
2008h+5	电流环积分	RW	45	1-1000	
2008h+6	指令滤波	RW	256	1-2048	增大此参数可使电机运行平滑
2008h+7	细分数	RW	4000	1-10000	设置驱动器转一圈的脉冲数，对于闭环模式，该数值除以4默认对应的编码器线数
2008h+8	运行模式	RW	2	1-2	注：1开环步进模式 2闭环步进模式
2008h+9	电流增益补偿速度	RW	250	0-2000	
2008h+A	电流增益补偿系数	RW	7	0-20	
2008h+B	位置电流增益系数	RW	100	1-3000	位置环增益，适当增大可增加刚性
2008h+C	输入端口有效电平	RW	15	0-15	默认高电平有效

2008h+D	输出端口有效电平	RW	15	0-15	默认常开
2008h+E	断线报警检测阈值	RW	80	0-300	检测电机线电流小于该值时无电机报警，使用小电机易报警，可减小该值，设为0不报警。
2009h	步进模式参数2				
2009h+1	位置超差报警阈值	RW	4000	40-8000	跟随误差超过该值，驱动器就会出现4号报警，如果出现4号报警，可适当增大该值。
2009h+2	位置环增益	RW	100	10-2000	该值越大，驱动器刚性越大，设置值太大，会导致电机振动。
2009h+3	速度环比例	RW	400	1-9000	该值越大，驱动器刚性越大，设置值太大，会导致电机振动。
2009h+4	速度环积分	RW	25	10-900	速度环调节器的积分时间常数
2009h+5	速度环滤波系数	RW	12	1-32	
2009h+6	齿轮比分子	RW	1	1-9999	
2009h+7	齿轮比分母	RW	1	1-9999	
2009h+8	电机运行方向	RW	0	0-1	0：正方向转动； 1：反方向转动。
2009h+9	二级滤波	RW	100	1-1000	该值设置的越大，运行越平滑，响应越慢。
2009h+A	电流环增益最大值	RW	9999	50-9999	

2009h+B	低速输入口 滤波时间	RW	10	1-9999	
2009h+C	速度最大分子	RW	1	0-9999	
2009h+D	速度最大分母	RW	3	0-9999	
2009h+E	速度最小分母	RW	4	0-9999	
2009h+F	高速输入口滤 波时间	RW	200	1-9999	
2009h+10	无电机报警是 否开启	RW	0	0-1	默认不开启，开启的话在 开环模式下，索零点和运 行时会检测电机是否掉 线
2009h+11	老化模式	RW	0	0-1	内部测试用
2009h+12	编码器线数	RW	1000	1-9999	
2009h+13	前馈系数	RW	0	0-200	设置值越大响应越快，太 大容易振动

地址	参数名称	读写 属性	能否 映射	初始值	类型	说明
603Fh	最近错误代码	R	TPDO	0	无符号16 位	最近一次的错误代码
6040h	控制字	RW	RPDO	0	无符号16 位	控制字
6041h	状态字	R	TPDO	0	无符号16 位	状态字
605Ah	快速停止代码	RW	NO	1	有符号16 位	
6060h	模式设置	RW	RPDO	8	无符号8位	工作模式： 6：回零模式 8：周期同步位置模式
6061h	模式查询	R	TPDO	0	无符号8位	显示驱动器的工作模式
6062h	位置指令	R	TPDO	0	有符号32位	指令单位
6063h	位置反馈	R	TPDO	0	有符号32位	电机实际位置 (编码器单位)
6064h	实际位置	R	TPDO	0	有符号32位	显示电机实际位置

						(指令单位)
6067h	位置到达阈值	RW	RPDO	130	无符号32位	编码器单位
606Ch	实际速度	R	TPDO	0	有符号32位	显示电机的实际速度 (指令单位/s)
6071h	目标转矩	RW	RPDO	0	有符号16位	转矩模式下的转矩值输入值(千分值)
6072h	最大转矩	RW	RPDO	3000	有符号16位	转矩模式下的转矩值输入值
6077h	实际转矩	R	TPDO	0	有符号16位	显示电机的实际转矩
607Ah	目标位置	RW	RPDO	0	有符号32位	位置模式下的目标位置(指令单位)
607Ch	原点偏移	RW	RPDO	0	有符号 32位	原点偏置量
607Dh+ 01	最小位置限制	RW	RPDO	-20000 00000	有符号32位	反向限位
607Dh+ 02	最大位置限制	RW	RPDO	200000 0000	有符号32位	正向限位
607Fh	最大速度	RW	RPDO	600000	有符号32位	驱动器运行的最大速度
6081h	梯形速度	RW	RPDO	250000	无符号32位	轮廓位置模式的匀速段速度值inc/s
6083h	梯形加速度	RW	RPDO	250000	无符号32 位	梯形曲线的加速度
6084h	梯形减速度	RW	RPDO	250000	无符号32 位	梯形曲线的减速度 (直接用加速度值)
6085h	快速停止 减速度	RW	RPDO	300000	无符号32 位	急停605A选择1或5时的减速度
6087h	转矩斜坡	RW	RPDO	1	无符号32位	单位时间(1ms)转矩变化量
6091h+ 2	齿轮比: 外部 轴精度	RW	RPDO	10000	无符号32位	外部轴控制电机转一圈的指令个数
6098h	回原点模式	RW	RPDO	17	有符号 8 位	寻找原点模式

						(支持17, 18, 23, 27)
6099h+01	回原点模式 高速	RW	RPDO	20000	无符号32 位	高速寻找原点信号速度 值 (指令/s)
6099h+02	回原点模式 低速	RW	RPDO	4000	无符号32 位	低速寻找原点信号速度 值 (指令/s)
609Ah	回零加/减 速度	RW	RPDO	200000	无符号32 位	用于原点模式的加减速 度 (指令/s ²)
60B8h	探针功能	RW	RPDO	0x3131	无符号16位	设置探针功能(具体参看 探针功能说明)
60B9h	探针状态	R	TPDO	0	无符号16位	显示探针动作状态(具体 参看探针功能说明)
60BAh	探针1上升沿 锁存位置	R	TPDO	0	有符号32位	probe1 上升沿锁存 位置数据信息
60BBh	探针1 下降沿 锁存位置	R	TPDO	0	有符号32位	probe1 下降沿锁存 位置数据信息
60BCh	探针2 上升沿 锁存位置	R	TPDO	0	有符号32位	probe2 上升沿锁存 位置数据信息
60BDh	探针2下降沿 锁存位置	R	TPDO	0	有符号32位	probe2 下降沿锁存 位置数据信息
60E0h	正向转矩限制	RW	RPDO	3000	有符号16位	限制正向转动时的 转矩值 (千分比)
60E1h	反向转矩限制	RW	RPDO	3000	有符号16位	限制反向转动时的转 矩值 (千分比)
60F4h	位置误差	R	TPDO		有符号32位	位置误差 (指令单位)
60FDh	输入IO 状态	R	TPDO		无符号32位	bit0: 原点信号 bit1: 正向限位 bit2: 负向限位 bit3: 快速停机 bit4: Probe1功能 (高速输入口1)

						bit5: Probe2功能 (高速输入口2)
60FE+ 01	物理输出	RW	RPDO	0	无符号32位	
60FEh+ 02	物理输出使能	RW	NO		无符号32位	
60FFh	目标速度	RW	RPDO		有符号32位	速度模式的目标速度 (指令单位/s)
6502h	支持操作模式	R	NO		无符号32位	驱动器支持的操作模式

3.3 参数功能说明

参数号	名称	功能说明	显示数值	默认值
P-00	电流环比例	电流环的比例	1000--9000	2000
P-01	电流环积分	电流环的积分	10--100	45
P-02	位置超差	位置跟踪报警阈值	40--8000	4000
P-03	位置环增益	位置环的刚性	10--2000	100
P-04	指令脉冲滤波系数	输入脉冲的平滑滤波	1--2048	256
P-05	速度环比例	速度环的比例	1--9000	400
P-06	速度环积分	速度环的积分	10--900	25
P-07	速度环滤波系数	反馈速度滤波	1--32	12
P-08	电机最大电流	电机额定最大电流	10--80	40
P-09	编码器线数		-	-
P-10	-	-	-	-
P-11	脉冲有效沿	0: 上升沿计数; 1: 下降沿计数	0-1	0
P-12	电子齿轮比分子	电子齿轮比分子	1--9999	1
P-13	电子齿轮比分母	电子齿轮比分母	1--9999	1
P-14	脉冲方式选择	0: 单脉冲; 1 双脉冲	0-1	0
P-15	方向取反	0 默认不取反, 正方向保持与编	0-1	0

		码器旋转方向一致（逆时针）， 1 取反		
P-16	-	-	-	
P-17	-	-	-	-
P-18	软件版本号	软件版本号		2022
P-19	初始电流	静态锁机电流	10--80	20
P-20	客户版本号	-	-	0
P-21	细分数	电机转一圈的脉冲数	1--9999	4000
P-23	二级指令滤波	增加电机运行平滑性	1-1000	100
P-27	位置电流增益	给定电流对应位置差的增益值	20-1200	100
P-28	控制方式选择	选择控制器的控制方式 0：总线；1：脉冲	0-1	0
P-29	Modbus 从机地址		1-255	1
P-30	Modbus 波特率	默认 96，波特率 9600	3-1152	96
P-31	Modbus 奇偶校验	0：无校验；1 奇；2 偶	0-2	0
P-32	驱动器运行模式	选择模式：1 开环 2 闭环	1-2	2
P-33	Modbus 字长		8-9	8
P-34	Modbus 停止位		1-2	1
P-35	恢复默认参数	设置该值为 356 即可恢复默认	0-10000	0
P-36	电流增益最大值		50-9999	9999
P-37	电流增益速度		0-2000	250
P-38	电流增益系数		0-20	7
P-39	伺服模式位置环前馈	增加驱动器响应速度，但当该值 设置太大，会导致电机抖动	0-200	0
P-40	输入口 0 功能码	选择输入口 0 对应功能码	0-99	33
P-41	输入口 1 功能码	选择输入口 1 对应功能码	0-99	34
P-42	输入口 2 功能码	选择输入口 2 对应功能码	0-99	35

P-43	输入口 3 功能码	选择输入口 3 对应功能码	0-99	36
P-44	输出口 0 功能码	选择输出口 0 对应功能码	0-99	18
P-45	输出口 1 功能码	选择输出口 1 对应功能码	0-99	19
P-46	低速输入口滤波时间	单位时间是 1ms	1-9999	10
P-47	速度最大值分子		0-9999	1
P-48	速度最大值分母		0-9999	3
P-49	速度最小值分母		0-9999	4
P-50	高速输入口滤波	IO 口 1 和 IO 口 2 的滤波系数, 单位 50us	1-9999	200
P-55	输入口有效电平	输入口 0-3 有效电平选择	0-15	15
P-57	输出口有效电平	输出口 0-1 有效电平选择	0-3	3
P-58	限位功能是否开启	1: 正负限位有效时不能往对应 方向继续运行, 0: 限位限号不 限制电机运行	0-1	0
P-62	Ethercat 从站固定地址	主站选择固定寻址时, 该值设置 从站号	1-65535	1
P-66	无电机检测阈值		0-300	80
P-67	无电机报警是否开启	0: 关闭; 1: 开启	0-1	1
备注: 参数修改后需要重新上电方可有效。				

4 控制模式

4.1 周期同步位置模式 CSP

4.1.1 控制框图

周期同步位置模式下，上位控制器完成位置指令规划，然后将规划好的目标位置 607Ah 上以周期性同步的方式发送给伺服驱动器，位置、速度、转矩控制由伺服驱动器内部完成。

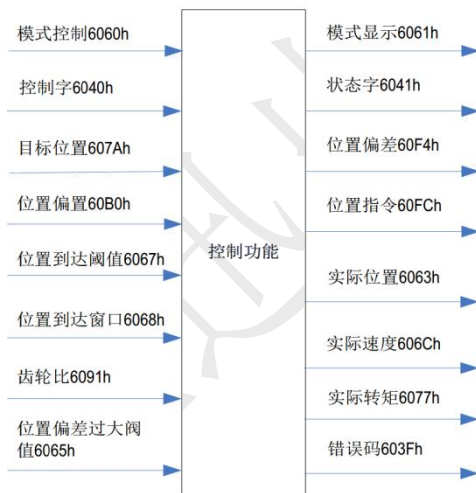


图 4.1 周期位置模式输入输出对象

4.1.2 相关对象

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好	Bit0-Bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主电路	
2	快速停机	
3	伺服运行	
CSP 模式仅支持绝对位置指令		
状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达	0: 目标位置未到达 1: 目标位置到达
11	软件内部位置超限	0: 位置指令未超限 1: 位置指令超限
12	从站跟随指令	0: 从站未跟随指令 1: 从站跟随指令
13	跟随误差	0: 没有位置偏差过大故障 1: 发生位置偏差过大故障

4.1.3 建议配置

周期位置模式，基本配置如下：

RPDO	TPDO	备注
6040: 控制字	6041: 状态字	必选
607A: 目标位置	6064: 位置反馈	必选
6060: 模式选择	6061: 运行模式显示	必选

4.2 轮廓位置模式 PP

4.2.1 相关对象

此模式主要用于点对点定位应用。此模式下，上位机给目标位置（绝对或者相对）、位置曲线的速度、加减速及减速度，伺服内部的轨迹发生器将根据设置生成目标位置曲线指令，驱动器内部完成位置控制，速度控制，转矩控制。

控制字 6040		
位	名称	描述
0	伺服准备好	4 位全为 1，表示伺服当前主电路充电，处于使能状态
1	接通主电路	
2	快速停机	
3	伺服运行	
4	新目标位置	从 0-->1 表示有新的位置
5	立即更新	0: 非立即 1: 立即
6	绝对位置/相对位置	0: 目标位置为绝对位置 1: 目标位置为相对位置
状态字 6041		
位	名称	描述
10	目标到达	0: 目标位置未到达 1: 目标位置已到达
12	目标位置更新	0: 可更新目标位置 1: 不可更新目标位置
13	跟随误差	0: 没有位置偏差过大故障 1: 发生位置偏差过大故障

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位	设定范围	默认值
603F	00	错误码	RO	UINT16	-	0-65535	0
6040	00	控制字	RW	UINT16	-	0-65535	0
6041	00	状态字	RO	UINT16	-	0-65535	0
6060	00	操作模式	RW	INT8	-	0-10	8
6061	00	模式显示	RO	INT8	-	0-10	0
6062	00	位置指令	RO	INT32	指令单位	-	-
6063	00	位置反馈	RO	INT32	编码器单位	-	-
6064	00	位置反馈	RO	INT32	指令单位	-	-
6067	00	位置到达阈值	RW	UINT32	编码器单位	0-65535	130
606C	00	实际速度	RO	INT32	指令单位/s	-	0
6077	00	实际转矩	RO	INT16	0.1%	-3000~ 3000	0
607A	00	目标位置	RW	INT32	指令单位	$-2^{31} \sim 2^{31}-1$	0
607F	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s	$0 \sim 2^{32}-1$	600000
6081	00	轮廓速度	RW	UINT32	指令单位/s	$0 \sim 2^{32}-1$	250000
6083	00	轮廓 加速度	RW	UINT32	指令单位/s ²	$0 \sim 2^{32}-1$	250000
6091	02	轴分辨率	RW	UINT32	-	$1 \sim 2^{32}-1$	10000
60FC	00	位置指令	RO	INT32	编码器单位	-	-
60E0	00	正向转矩限制	RW	UINT16	0.1%	0-3000	3000
60E1	00	负向转矩限制	RW	UINT16	0.1%	0-3000	3000

4.2.2 位置曲线发生器

控制指令时序---非立刻更新型

a) 上位机首先更新根据需要修改位移指令的其他属性 (加速时间 6083, 减速时间 6084, 最大运行速度 6081, 目标位移 607A)。

b) 上位机将 6040 的 bit4 由 0 置 1, 提示从站有新的位移指令需要使能。

c) 从站在接收到 6040 的 bit4 的上升沿后, 对是否可接收该新的位移指令做出判断:

若 6040 的 bit5 的初始状态为 0, 且此时 6041 的 bit12 为 0, 表明从站可接收新的位移指令①; 从站接收新的位移指令后, 将 6041 的 bit12 由 0 置 1, 表明新的位移指令①已接收, 且当前从站处于不能继续接收新位移指令状态。

d) 上位机接收到状态字 6041 的 bit12 变为 1 后, 可以释放位移指令数据, 并将控制字 6040 的 bit4 由 1 置 0, 表明当前无新的位置指令。由于 6040 的 bit4 为沿变化有效, 因此, 此操作不会中断正在执行的位移指令。

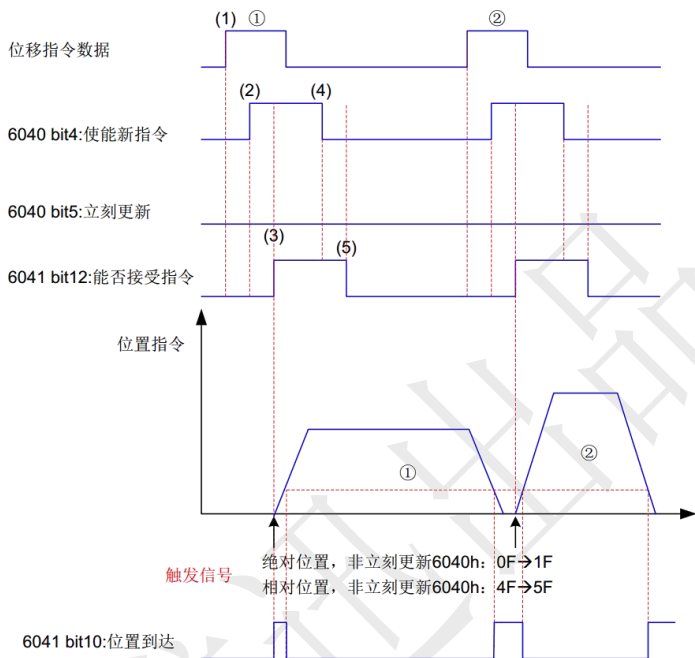


图 4.3 非立即更新型时序图和电机运行曲线

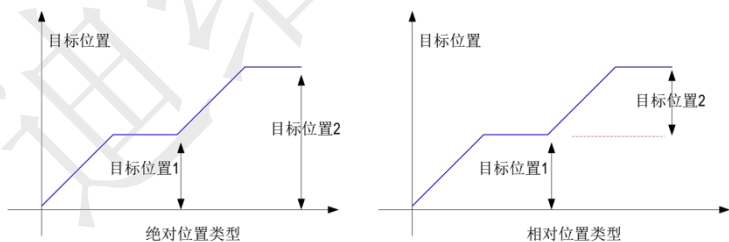


图 4.4 绝对位置指令和相对位置指令的区别

4.2.3 建议配置

RPDO	TPDO	备注
6040: 控制字	6041: 状态字	必选
607A: 目标位置	6064: 位置反馈	必选
6081: 轮廓速度		必选
6083: 轮廓加速度		必选
6060: 模式选择	6061: 运行模式显示	必选

4.3 原点回零模式 HM

原点回零模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系。

机械原点：机械上某一固定的位置，可对应某一确定的原点开关，可对应电机 Z 信号。

机械零点：机械上绝对 0 位置。

原点回零成后，电机停止位置为机械原点，通过设置 607Ch，可以设定机械原点与机械零点的关系：

机械原点 = 机械零点 + 607Ch(原点偏置)

当 607Ch=0 时，机械原点与机械零点重合。

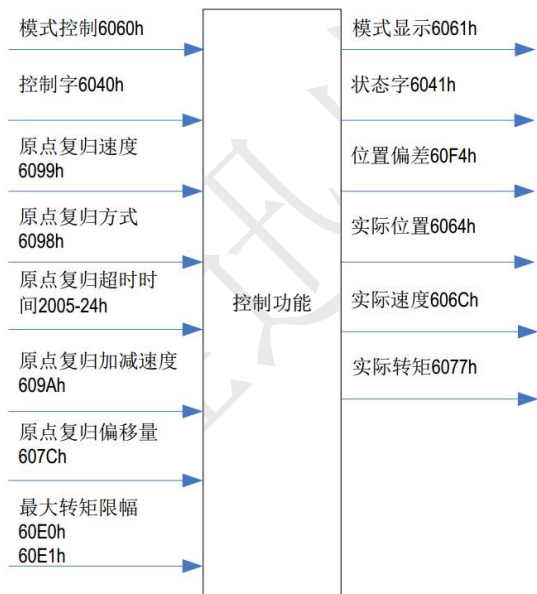


图 4.8 原点回归模式输入输出对象

控制字 6040		
位	名称	描述
0	伺服准备好	4 位全为 1，表示伺服当前主电路充电，处于使能状态
1	接通主电路	
2	快速停机	
3	伺服运行	
4	启动回零	0-->1: 启动回零 1-->0: 驱动接收到回零信号
状态字 6041		
位	名称	描述
10	目标到达	0: 目标位置未到达 1: 目标位置已到达
12	回零	0: 可接收回零信号 1: 回零进行中，不可接收回零信号
13	回零错误	0: 回零没发生错误 1: 回零发生超时或偏差过大错误

基本配置如下：

RPDO	TPDO	备注
6040: 控制字	6041: 状态字	必选
6098: 回零方式		可选
6099-01: 搜索减速点信号速度		可选
6099-02: 搜索原点信号速度		可选
609A: 回零加速度		可选
	6064: 位置反馈 606C: 速度反馈 6077: 转矩反馈	可选
6060: 模式选择	6061: 运行模式显示	必选

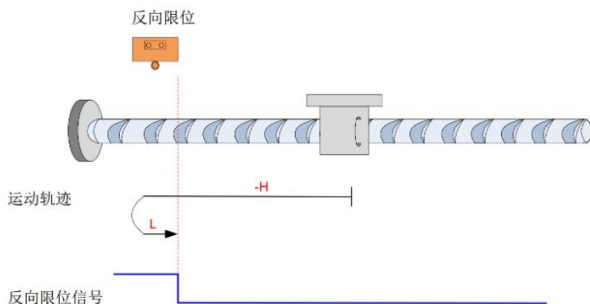
DE2405E 系列伺服目前支持的回零模式及介绍：

1) 6098h=17

机械原点：反向超程开关

减速点：反向超程开关

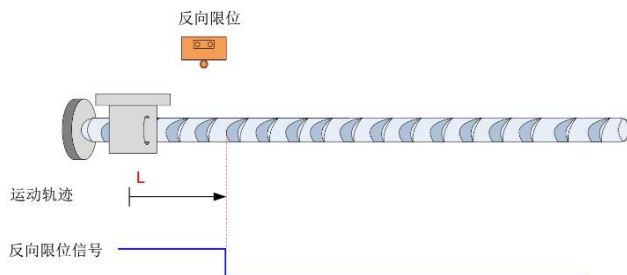
a) 回零启动时减速点信号无效



注：图中“H”代表高速 6099-1h，“L”代表低速 6099-2h

开始回零时 N-OT=0，以反向高速开始回零，遇到 N-OT 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 N-OT 下降沿后停机。

b) 回零启动时减速点信号有效



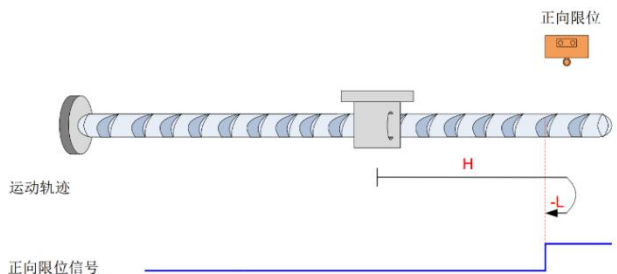
回零启动时 N-OT=1，直接正向低速开始回零，遇到 N-OT 下降沿后停机。

2) 6098h=18

原点：正向超程开关

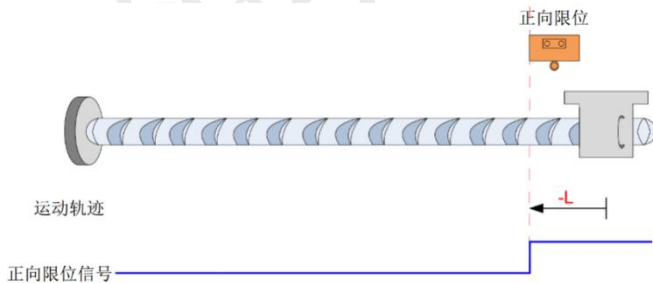
减速点：正向超程开关

a) 回零启动时减速点信号无效



开始回零时 $P-OT=0$ ，以正向高速开始回零，遇到 $P-OT$ 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 $P-OT$ 下降沿后停机。

b) 回零启动时减速点信号有效



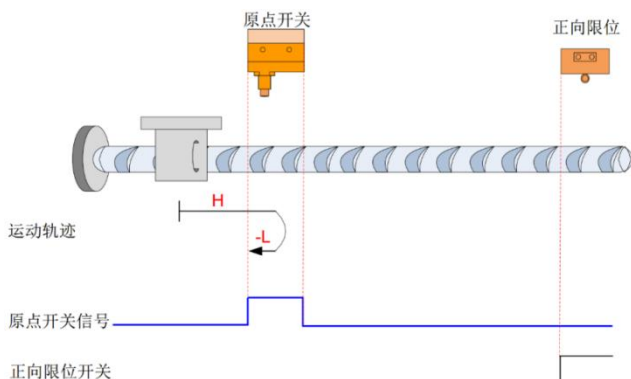
回零启动时 $P-OT=1$ ，直接反向低速开始回零，遇到 $P-OT$ 下降沿停机。

3) 6098h=23

原点：原点开关

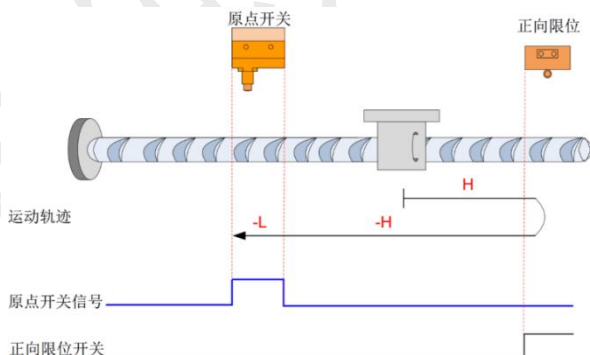
减速点：原点开关

a) 回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关。



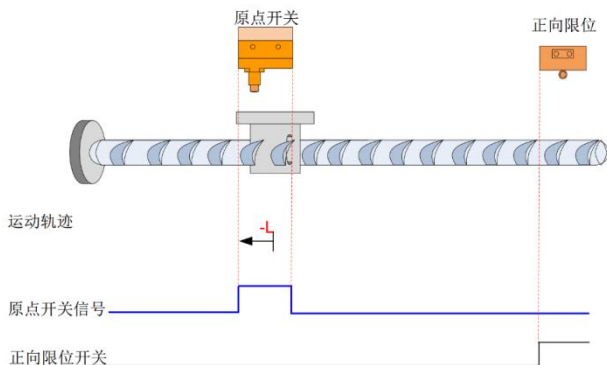
开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 HW 下降沿停机。

b) 回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关。



开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 HW 下降沿停机。

c) 回零启动时减速点信号有效。



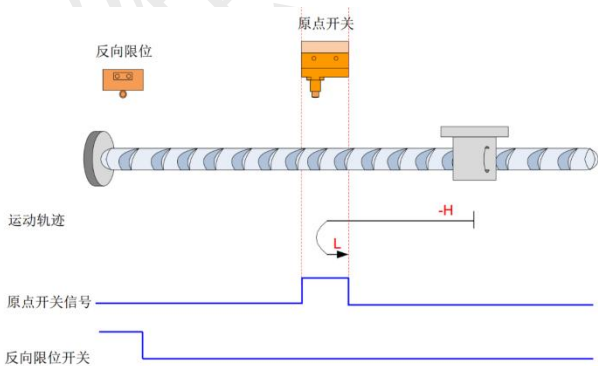
回零启动时 $HW=1$ ，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿停机。

4) 6098h=27

原点：原点开关

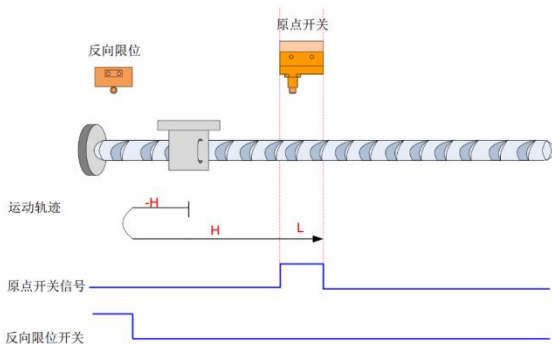
减速点：原点开关

a) 回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关。



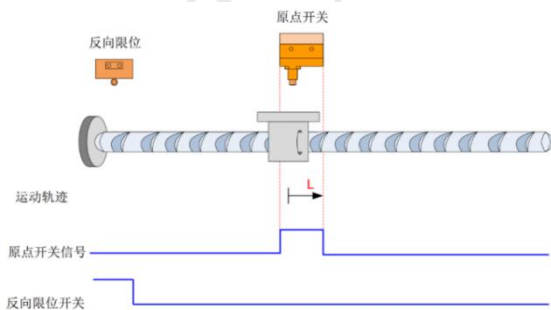
开始回零时 $HW=0$ ，以反向高速开始回零，未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 下降沿停机。

b) 回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关。



开始回零时 $HW=0$ ，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续正向低速运行，遇到 HW 下降沿停机。

c) 回零启动时减速点信号有效。



回零启动时 $HW=1$ ，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿停机。

5) 6098h=35

当前位置清零。

5 故障指示灯说明

绿色 LED 为电源指示灯，当驱动器接通电源时，该 LED 长亮；当驱动器切断电源时，改 LED 熄灭。红色 LED 为故障指示灯，当出现故障时，该指示灯以 5 秒钟为周期循环闪烁；当故障被用户清除时，红色 LED 常灭。

ALM 指示灯闪烁次数	故障说明
常亮	过流报警
2	过压报警
3	过热报警
4	位置超差报警
5	电机断线报警
常闪	网络通信异常报警

当驱动器出现故障时，驱动器将停机，并提示相应故障代码。用户需断电，并重新上电时，故障才可以清除。

6 DE2405E 应用说明

6.1 驱动器接线

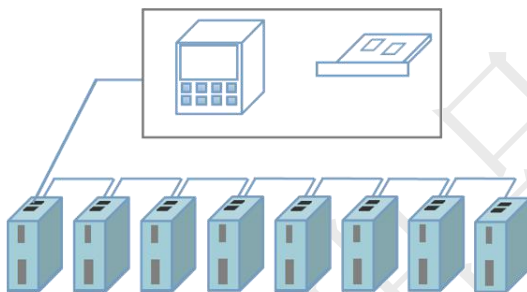


图 5.1 驱动器节点接线图

注意：

EtherCAT 接口与其他驱动器连接时，是一进一出，注意不能接错；

电缆及导线需固定好，避免靠近驱动器散热器和电机，免受热降低绝缘性能。

6.2 配合 TWINCAT 主站应用案例

1) 安装 TwinCAT 软件

与倍福官网 twinCAT 软件最高支持 win7 32 位系统，不支持 win7 64 位系统。

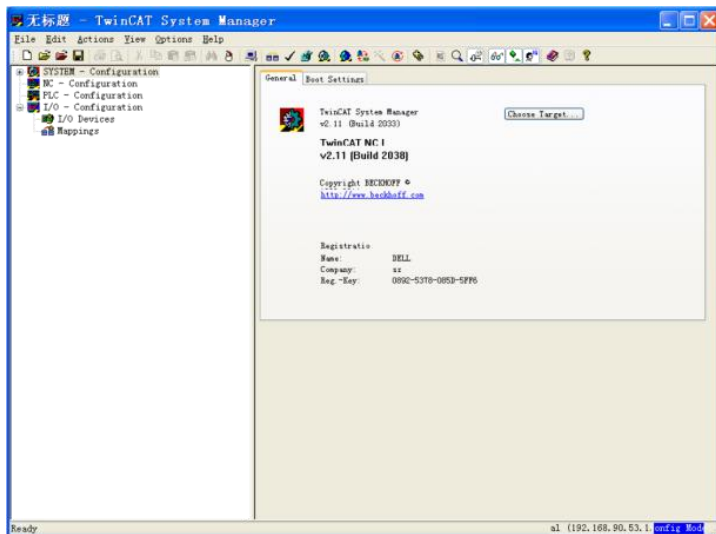
Windows xp 系统：建议安装 tcacat_2110_2230

Windows 7 32 位系统系统：建议安装 tcacat_2110_2248

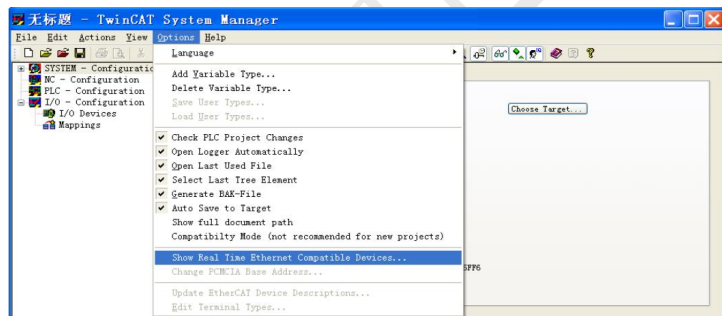
注意：关于网卡，必须选择采用 intel 芯片的百兆以太网卡。其他品牌的网卡，存在不支持 EtherCAT 运行的风险。

2) 把 ECAT100E 的 EtherCAT 配置文件 (DVS_ETHCAT_V1.0.xml) 拷贝到 TwinCAT 安装目录： \\TwinCAT\\IO\\EtherCAT。

3) 打开 TwinCAT



4) 安装 TwinCAT 网卡驱动

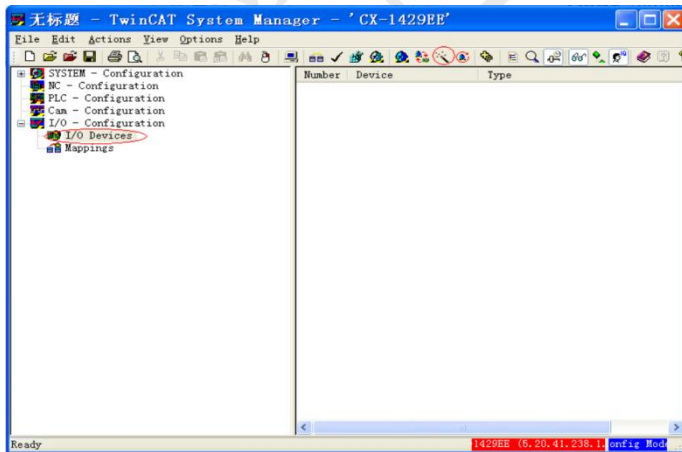


打开上图菜单“Show Real Time Ethernet Compatible Devices...”，跳出下图对话框，在“Incompatble devices”栏选上本地网站后，点击“install”。安装完成后如下图在“Instaled and ready to use devices ”栏出现已经安装好的网卡。



5) 设备搜索

新建一个新的工程页后，右击 I/O Devices 开始搜索设备，如下图：



6) 选择“确定”;



7) 选择“OK”;



8) 选择“是”;



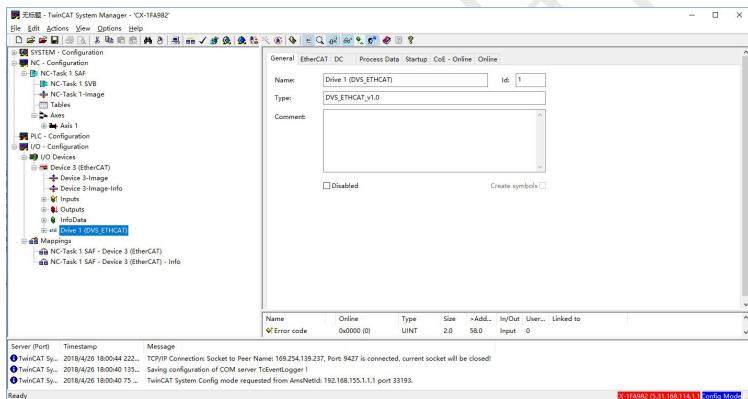
9) 选择“是”;



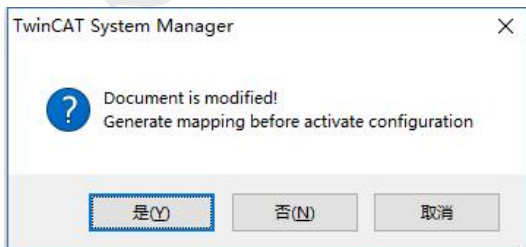
10) 选择“否”;



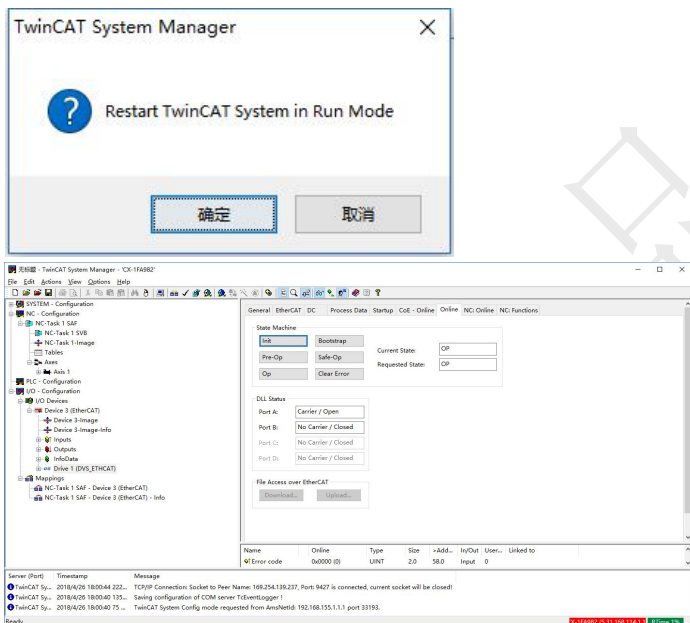
11) 到这里设备已经搜索完成，如下图：



12) 按照默认的配置，点击激活并切换到运行模式：点击“是”。

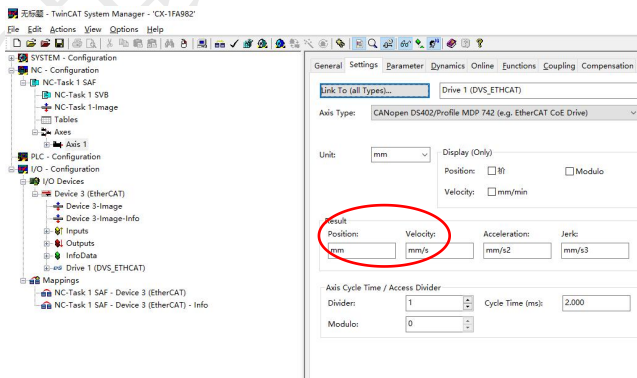


13) 按照默认的配置, 点击激活并切换到运行模式: 点击“是”。“确定”后, 在“Online”界面, 可观察到设备进入 OP 状态, 同时驱动器的运行灯稳定在绿色状态。

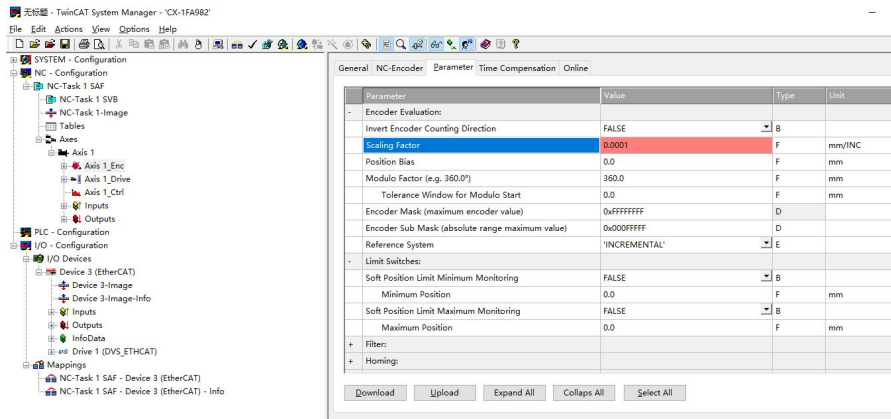


14) 通过 NC 控制伺服或者 PLC 程序控制伺服

a) 设置单位, 测试时, 单位选择 mm。



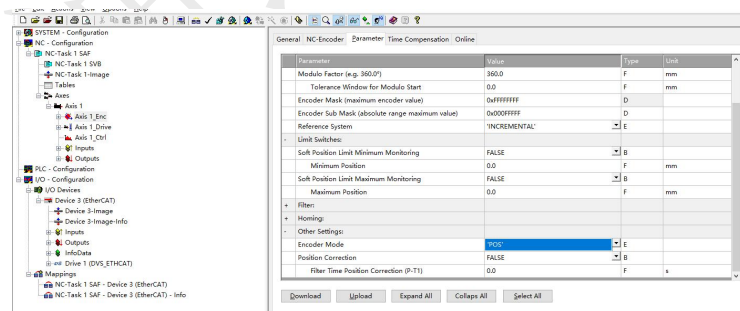
b) 设置量化因子



Scaling Factor: 每个位置反馈的编码器脉冲对应的距离。比如：电机转 1 圈 10000 个脉冲，而电机转动一圈对应 1mm，则 Scaling Factor 为 $1/10000=0.0001\text{mm/Inc}$ 。

提示：对于空载调试，习惯上，把一圈设置为 60mm，这样，1mm/s 的速度就相当于 1 圈 /min。因为电机的额定速度单位是 rpm，调试时以 rpm 为速度单位比较直观。测试时设置量化因子为：60/10000。

c) 设置编码器反馈模式为 pos。



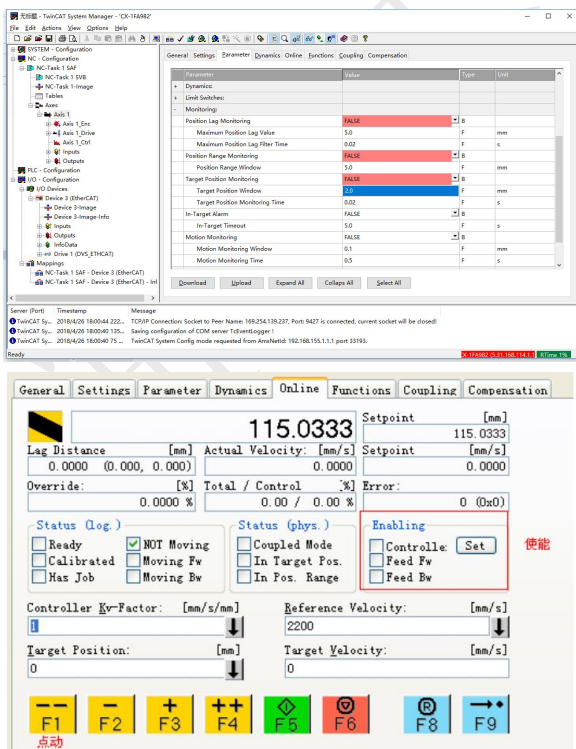
其他设置:

编码器模式: 有以下三种选项:

- Pos: 编码器只用于计算位置, 当位置环在驱动器内时使用。
- PosVelo: 编码器只用于计算位置和速度, 当位置环在 TWinCAT NC 时使用。
- PosVeloAcc: TWinCAT NC 使用编码器来确定位置、速度和加速度时选用。
- Pos: 上位机只负责发位置指令, 伺服运行在周期同步位置模式 (6060=8), 位置环由伺服内部计算;
- PosVelo: 上位机建立位置环, 输出速度指令, 伺服运行在周期同步速度模式 (6060=9);

d) 点动测试

暂时屏蔽系统偏差。点击“Set”跳出对话框, 再点击“All”, 这时伺服驱动器已经使能。通过 F1~F4, 点动运行。



7 产品保修条款

1.一年保修期

迪维迅公司对其产品的原材料和工艺缺陷提供从发货日起一年的质保。在保修期内迪维迅公司为有缺陷的产品提供免费维修服务。

2.不属保修之列

- 不恰当的接线，如电源正负极接反和带电拔插
- 未经许可擅自更改内部器件
- 超出电气和环境要求使用
- 环境散热太差

3.维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

- 1) 发货前需致电迪维迅公司客户服务人员获取返修许可号码；
- 2) 随货附寄书面说明，说明返修驱动器的故障现象；故障发生时的电压、电流和使用环境等情况；联系人的姓名、电话号码及邮寄地址等信息。
- 3) 预付邮费寄至深圳市龙华新区东环二路颖博油墨厂区一栋三楼 深圳市迪维迅机电技术有限公司 邮编：518109。

4.保修限制

- 迪维迅产品的保修范围限于产品的器件和工艺（即一致性）。
- 迪维迅公司不保证其产品能适合客户的具体用途，因为是否适合还与该用途的技术指标要求和使用条件及环境有关。

5.维修要求

返修时请用户如实填写《维修报告》，注明故障现象，以便于维修分析。