禾川 X3E/X2E 系列伺服驱动器
CANOpen/EtherCAT 用户手册

2019 年 02 月 V1.0

承蒙购买本产品，在此深表谢意

目录

前言 5
1．关于使用说明书 5
1.2 版本信息 5
第一章 产品信息 6
1.1 产品综合参数 6
第二章 网络连接 8
2.1 通讯网络接口定义 8
2.2 多台伺服并联组网 9
2.3 网路长度与波特率设置 9
第三章 CANOpen 协议概述 10
3.1 CANOpen 协议 10
3.2 对象字典 10
3.3 节点地址（Node_ID） 11
3.4 通讯对象标识符 COB-ID 11
3.4 网络管理系统（Network management）NMT 11
3.4.1 NMT 状态图 12
3.4.2 网络管理系统错误控制 13
3.5 服务过程对象(Service data object)SDO 14
3.5.1 往伺服驱动器从站写参数 14
3.5.2 往伺服驱动器从站读参数 16
3.6 过程数据对象(Process Data Object) PDO 17
3.6.1 PDO 分类 17
3.6.2 通讯参数 18
3.6.3 映射参数 19
3.7 紧急对象（Emergency Object） EMCY 19
3.8 EDS 文件 20
3.9 支持 CANOpen 的伺服驱动器面板状态显示 20
第四章 EtherCAT 通讯简介 21
4.1 EtherCAT 通讯协议介绍 21
4.2 EtherCAT 通讯基础 21
4.2.1 EtherCAT 支持的控制模式 21
4.2.2 EtherCAT 帧结构 21
4.2.3 EtherCAT 状态机 22
4.2.4 过程数据 PDO 23
4.2.5 邮箱数据 SDO 25
4.2.6 分布式时钟 25
4.2.7 CiA402 控制流程介绍 25
4.2.8 EtherCAT 伺服从站地址设置 26
4.2.9 ESI 文件 26
4.3 伺服驱动器面板状态指示 27

第五章 控制模式介绍 28
5.1 伺服系统配置 28
5.2 轮廓位置模式（Profile Position Mode， PP） 29
5.2.1 轮廓位置模式的控制字设定（60400010h） 29
5.2.2 轮廓位模式的状态字定义（60410010h） 31
5.2.3 轮廓位置模式相关的参数 31
5.2.4 轮廓位置模式使用简单教程 32
5.3 轮廓速度模式（Profile Velocity Mode , PV） 33
5.3.1 轮廓速度模式的控制字设定（60400010h） 33
5.3.2 轮廓速度模式的状态字定义（60410010h） 34
5.3.3 轮廓速度模式相关的参数 34
5.3.4 轮廓速度模式使用简单举例 35
5.4 轮廓转矩模式（Profile Torque Mode，PT） 36
5.4.1 轮廓转矩模式的控制字设定（60400010h） 36
5.4.2 轮廓转矩模式的状态字定义 （60410010h） 37
5.4.3 轮廓转矩模式相关的参数 37
5.4.4 轮廓转矩模式简单使用举例 38
5.5 原点回归模式（Home Mode，HM） 39
5.5.1 原点回归模式中的控制字设定（60400010h） 39
5.5.2 原点回归模式的状态字定义（60410010h） 40
5.5.3 原点回归模式相关的参数 40
5.5.4 原点回归模式简单使用教程 41
5.5.5 原点回归模式介绍 41
5.6 插补位置模式（Interpolated Position Mode，IP） 69
5.6.1 插补位置模式的控制字设定（60400010h） 70
5.6.2 插补位置模式的状态字定义（60410010h） 70
5.6.3 插补位置模式相关的字典对象 71
5.6.4 插补位置模式使用简单举例 72
5.7 周期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode, CSP） 73
5.7.1 周期同步位置模式的控制字设定（60400010h） 73
5.7.2 周期同步位置模式的状态字定义（60410010h） 74
5.7.3 周期同步位置模式相关的字典对象 74
5.7.4 周期同步位置模式使用简单举例 75
5.8 同步周期速度模式（Cyclic synchronous velocity mode, CSV） 76
5.8.1 周期同步速度模式控制字说明（60400010h） 76
5.8.2 周期同步速度模式的状态字定义（60410010h） 77
5.8.3 周期同步速度模式相关的字典对象 77
5.8.4 周期同步速度模式使用简单举例 78
5.9 周期同步转矩模式（Cyclic synchronous torque mode, CST） 79
5.9.1 周期同步转矩模式的控制字设定（60400010h） 79
5.9.2 周期同步转矩模式的状态字定义（60410010h） 80
5.9.3 周期同步转矩模式相关的字典对象 81
5.9.4 同步周期转矩模式的简单使用举例 81
5.10 探针功能（60B8h） 82
5.11 电子齿轮比补充说明 84
5.12 指令单位说明 85

5.13 总线伺服内部功能码.....86
第六章 伺服报警及故障处理.....89
6.1 报警代码一览表.....89
6.2 报警原因及处理措施.....91
6.3 SDO 中止代码.....98
第七章 应用举例.....100
7.1 倍福 PLC CX5020 做主站（CANOpen）.....100
7.2 施耐德 PLC LMC058LF42 做主站（CANOpen）.....112
7.3 汇川 PLC H3U 做主站（CANOpen）.....124
7.4 倍福 PLC 与 X3E 的 EtherCAT 通讯.....135
7.5 欧姆龙 PLC_NJ501-1300 与 X3E EtherCAT 通讯.....153
7.6 汇川 PLC_ AM400 与 X3E_EtherCAT 通讯.....168
第八章 参数列表及对象字典.....177
8.1 禾川伺服驱动器 DI、DO 功能码.....177
8.2 对象字典 1000H 组常用参数列表.....179
8.3 禾川自定义伺服参数对象字典列表（2100H）.....185
2100h 组:基本设置.....185
2101h 组:增益调整.....186
2102h 组:振动抑制.....188
2103h 组:速度转矩控制.....190
2104h 组:数字输入输出.....192
2105h 组:模拟输入输出.....194
2106h 组:扩展参数(保护、辅助功能）.....195
2107h 组:辅助功能.....197
2108h 组:内部位置指令.....198
2109h 组:通信设定.....202
2111h 组:扩展位置控制功能.....203
2114h 组:键盘和通信操控接口.....204
2115h 组:状态参数.....205
8.4 对象字典 6000H 组常用参数列表.....207
6000h 对象字典详细说明.....209

前言

1．关于使用说明书

感谢购买禾川产品，本使用说明书介绍 X3E/X2E 系列带 CANOpen/EtherCAT 总线伺服驱动器的 CANOpen/EtherCAT 相关功能的使用，其它功能和硬件接线等请参考通用版本说明书《X3E 伺服驱动器用户手册》和《X2E 伺服驱动器用户手册》。

由于作者水平有限，本使用说明书难免有描述不清、缺漏、错误之处，欢迎提出你的宝贵意见，我们极力进行改善。若对 CANOpen/EtherCAT 使用上有疑惑，请咨询我司相关技术人员。

另外，使用说明书中尽可能记载最新的使用说明，但不能确保记载内容时常会变更。需要新版本使用说明书的客户请联系本公司相关人员索取或者上官网下载。

1.2 版本信息

版本	修改内容	修改时间
V1.0	首版	2019.02

第一章 产品信息

1.1 产品综合参数

参见表 1-1 和表 1-2，分别列出了支持 CANOpen 和支持 EtherCAT 通信的伺服驱动器参数。

表 1-1，CANOpen 伺服驱动器参数

项目	参数规格
支持协议	CiA-301 V4.02 DSP-402 V2.0
帧类型	标准帧，包含 8 个字节数据和 11 位标识符
NMT	从设备
PDO 传输类型	支持事件触发，时间触发，同步周期，同步非周期
TxPDO 数量	4 组
Rx DPO 数量	4 组
紧急服务对象	支持
节点保护/心跳保护	支持，但不能同时使用
EDS 文件	有
终端电阻	120 欧姆
波特率	20K bit/s，50K bit/s，100Kbit/s，125K bit/s，250Kbit/s，500Kbit/s（默认），800Kbit/s ，1Mbit/s
支持控制模式	轮廓位置模式（profile position mode） 原点回零模式(homing mode) 插补位置模式(Interpolated Position Mode) 轮廓速度模式(profile speed mode) 轮廓转矩模式（profile torque mode）
从站数量	建议不超过 64 台
DI 数量	9 个 DI 输入
DO 数量	DO 输出，CANOpen 系列驱动器支持 9 个
RS485 通讯	支持
通讯口	标准 RJ45 8Pin 网口 2 个

表 1-2，EtherCAT 伺服驱动器参数

项目	参数规格
支持协议	EtherCAT 协议
支持服务	CoE(PDO、SDO)
同步方式	DC_ synchronous
双工方式	全双工
波特率	100M bit/s
物理层	100BASE-TX
传输距离	2 节点距离不大于 100 米
从站数量	实际组网使用时建议低于 128 台
ESI/XML 文件	有
TxPDO 数量（默认）	4 组
Rx DPO 数量（默认）	4 组
支持控制模式	轮廓位置模式（profile position mode） 原点回零模式(homing mode) 轮廓速度模式(profile speed mode) 轮廓转矩模式（profile torque mode） 周期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode） 周期同步速度模式（Cyclic synchronous velocity mode） 周期同步转矩模式（Cyclic synchronous torque mode）
DI 数量	9 个 DI 输入
DO 数量	DO 输出，EtherCAT 系列驱动器支持 5 个
RS485 通讯	支持
EtherCAT 通讯网口	标准 8Pin RJ45 网口 2 个
支持同步周期时间	500us、1ms、2ms、3ms、4ms、5ms、6ms、7ms、8ms

第二章 网络连接

2.1 通讯网络接口定义

CANOpen 网口定义:

本产品网口使用的是市场上常见的标准的 RJ45 接口 8 针网口，定义如图 2-1 及表 2-1 所示：

表 2-1

管脚	定义
1	CAN_H
2	CAN_L
3	VDD-GND
4	空
5	空
6	空
7	空
8	空

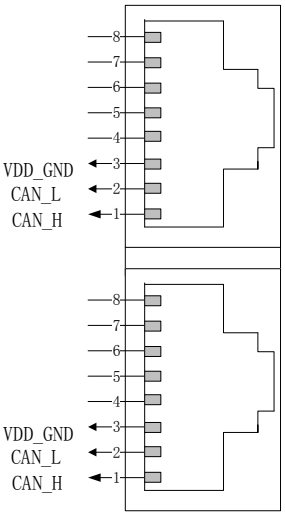


图 2-1，CANOpen 接线端口定义

EtherCAT 网口定义：

EtherCAT 采用的是标准的 RJ45 接口的 8 针网口，定义如图 2-2 及表 2-2 所示：

表 2-2

管脚	定义
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	空
5	空
6	RX-
7	空
8	GND

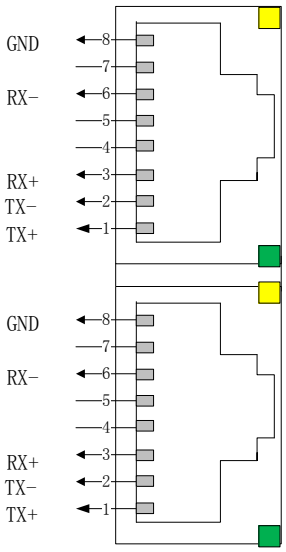


图 2-2，EtherCAT 接线端口定义

2.2 多台伺服并联组网

CANOpen 伺服驱动器：

多台 CANOpen 伺服驱动器并网组成网络时，不同的控制器要求可能有区别，正常情况下是第一台伺服和控制器 canH 和 canL 之间并联 120Ω 电阻，最后一台伺服驱动器也要加 120 欧姆终端电阻（注意：多台 CANOpen 伺服驱动器联网时候不必要严格按照上进下出的网口顺序插好网线）。

EtherCAT 伺服驱动器：

多台 EtherCAT 伺服驱动器组网时，要严格按照上进下出的网口顺序插好网线（注意不能加终端电阻），至于要不要设置 P09.18(相应字典对象索引为 2109-13h)伺服站号，由所搭配上位机决定。

注意：

1.多台 CANOpen 伺服驱动器联网时候不必要严格按照上进下出的网口顺序插好网线；

2.CANOpen 伺服站点号由 P09.00(相应字典对象索引为 2109-01h)决定，EtherCAT 伺服站点号由 P09.18(相应字典对象索引为 21090-13h)决定：

P09.18 设置为 0 时，由上位机写入 ESC 的地址决定从站 ALIAS 地址，其它值时 ALIAS 由 P09.18 的值决定从站地址。当上位机采用自动增量寻址时 ALIAS 地址忽略。

3.总线伺服驱动器网线电柜走线时应该跟其它电缆线分开，特别是强电线路，尽量远离干扰源（如变压器、变频器、机柜风扇等），尽可能的减少干扰；

4.总线伺服驱动器网线尽量采用双绞网络线，提高高频磁场噪声干扰的抵抗能力，也能减小线缆对外的辐射；

5.总线伺服驱动器的接地尽量与其它接地分开，单独接地处理。

2.3 网路长度与波特率设置

CANOpen 伺服驱动器：

X3E CANOpen 伺服驱动器支持不同的波特率通讯，但通讯距离受通讯电缆的影响，如表 2-3 所示。

表 2-3，CAN 通信波特率和线缆长度参考值

波特率	最大通讯长度	相应 P09.13 的设定值
20Kbit/s	2500 米	0
50 Kbit/s	1000 米	1
100 Kbit/s	500 米	2
125 Kbit/s	500 米	3
250 Kbit/s	250 米	4
500 Kbit/s	100 米	5
800 Kbit/s	50 米	6
1M bit/s	25 米	7

EtherCAT 伺服驱动器：

EtherCAT 伺服驱动器固定支持 100M bit/s 通讯速率，2 站点之间通讯最大长度 100 米。

第三章 CANopen 协议概述

3.1 CANOpen 协议

CANOpen 是一种架构在控制局域网路（Controller Area Network, CAN）上的高层通讯协定，包括通讯子协定及设备子协定常在嵌入式系统中使用，也是工业控制常用到的一种现场总线。禾川 X3E CANOpen 伺服驱动器严格遵守《 CAN in Automation (CiA) draft standard 301》和针对运动控制的《CiA Draft Standard Proposal 402》协议。

3.2 对象字典

CANOpen 对象字典（OD: Object Dictionary）是 CANOpen 协议最为核心的概念。所谓的对象字典就是一个有序的对象组，描述了对应 CANOpen 节点的所有参数，包括通讯数据的存放位置也列入其索引.每个对象采用一个 16 位的索引值来寻址，这个索引值通常被称为索引，其范围在 0x0000 到 0xFFFF 之间。为了避免数据大量时无索引可分配，所以在某些索引下也定义了一个 8 位的索引值，这个索引值通常被称为子索引，其范围是 0x00 到 0xFF 之间。

标准对象字典的整体布局定义如表 3-1 所示。

表 3-1，CANOpen 对象字典索引区域

索引	对象
0000h	未使用
0001h	静态数据类型
0020h~003Fh	复合数据类型
0040h~005Fh	制造商指定复合数据类型
0060h~025Fh	设备协议指定数据类型
0260h~03FFh	保留
0400h~0FFFh	保留
1000h~1FFFh	通讯协议区
2000h~5FFFh	制造商指定协议区
6000h~67FFh	标准化协议区 1st 逻辑设备
6800h~6FFFh	标准化协议区 2st 逻辑设备
7000h~77FFh	标准化协议区 3st 逻辑设备
7800h~7FFFh	标准化协议区 4st 逻辑设备
8000h~87FFh	标准化协议区 5st 逻辑设备
8800h~8FFFh	标准化协议区 6st 逻辑设备
9000h~97FFh	标准化协议区 7st 逻辑设备
9800h~9FFFh	标准化协议区 8st 逻辑设备
A000h~AFFFh	标准网络变量区
B000h~BFFFh	标准系统变量区
C000h~FFFFh	保留

3.3 节点地址（Node_ID）

NodeID 节点地址，CANOpen 网络中每一台设备都有一个只属于自己的节点地址（包括主站和从站）。用户要在伺服参数 P09.00(2109-01h)用伺服操作面板或者上位机软件 Servo Studio 手动设置，同一网络中，不允许有相同的节点地址，节点地址范围 1~127（伺服地址可任意设定，不一定要从 1 顺序开始）。

3.4 通讯对象标识符 COB-ID

COB-ID 是 CANOpen 通讯协议的特有方式，它的全称是 Communication Object Identifier-通讯对象-ID，这些 COB-ID 为 PDO 定义了相应的传输级别，有了这些传输级别后，控制器和伺服就能够在各自的软件里配置里定义相同的传输级别和其里面的传输内容，这样控制器和伺服都采用的同一个传输级别和传输内容后，数据的传输即透明化了，也就是双方都知道所要传输的数据内容了，也就不需要在传输数据时还需要对方回复数据是否传输成功。

为了减少配置工作量，区分通信过程中对象的优先级以及通信对象的识别，CANOpen 定义了 11 位的 COB-ID，包括 7 位的节点 ID 和 4 位的功能码。传输数据发生冲突时，CANbus 的仲裁机制会使 COB-ID 最小的讯息继续传送，不用等待或重传，也就是说 COB-ID 数值越小，输出优先等级越高。这些 COB-ID 将在 NMT 初始化态完成进入配置态后生效。广播时 Node-ID 为零。

COB-ID 组成说明如表 3-2 所示。

表 3-2，报文 11 位 COB-ID 各个位的意义

COB-ID										
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能对象编码				节点 ID(1~127)						

伺服驱动器支持的 CANOpen 对象 COB-ID 如表 3-3 所示：

表 3-3，支持的 CANOpen 对象 COB-ID

COB	功能码	COB-ID
紧急报文对象 EMCY	0001b	80h+Node_ID
TPDO1	0011b	180h+ Node_ID
RPDO1	0100b	200h+ Node_ID
TPDO2	0101b	280h+ Node_ID
RPDO2	0110b	300h+ Node_ID
TPDO3	0111b	380h+ Node_ID
RPDO3	1000b	400h+ Node_ID
TPDO4	1001b	480h+ Node_ID
RPD04	1010b	500h+ Node_ID
T_SDO	1011b	580h+ Node_ID
R_SDO	1100b	600h+ Node_ID
NMT 网络管理	1110b	700h+ Node_ID

3.4 网络管理系统（Network management）NMT

NMT（网络管理, Network management）定义设备内部状态机的状态变更命令（如启动设备、停止设备）、侦测远端设备 bootup 及故障情形。

3.4.1 NMT 状态图

状态图如图 3-1 所示，表 3-4 列出了 NMT 状态迁移过程。

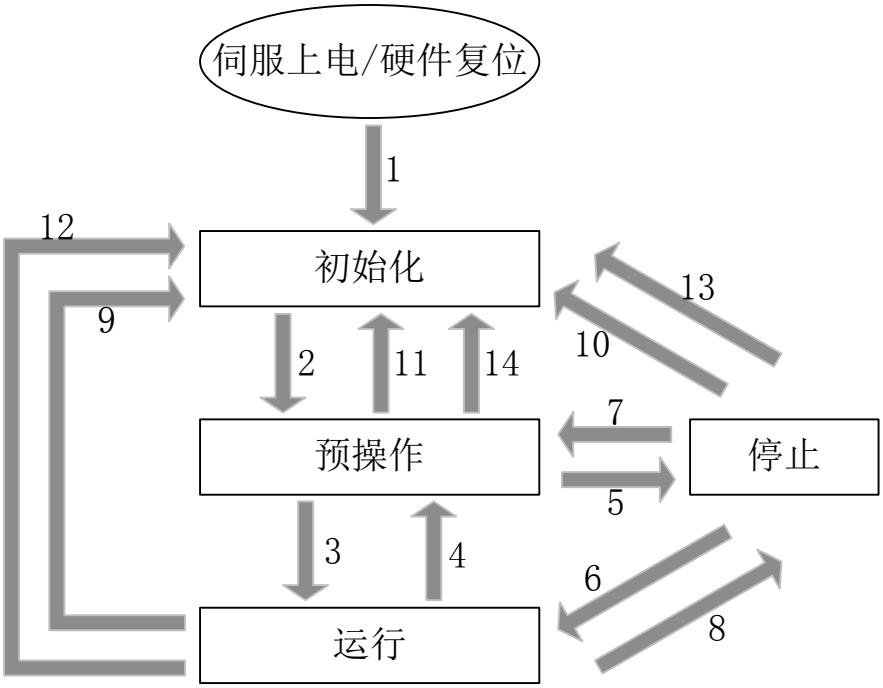


图 3-1，NMT 状态及迁移示意图

表 3-4 ，NMT 状态迁移过程说明

1	上电或者硬件复位自动进入 NMT 初始化状态
2	NMT 初始化完成，进入预操作状态
3	预操作完成，启动远程节点，进入运行状态
4、7	由运行状态/停止状态进入预操作状态
5、8	由预操作状态/运行状态进入停止状态
6	由停止状态进入运行状态，启用远程节点
9、10、11	复位远程节点
12、13、14	复位远程节点的通讯

NMT 状态说明：

初始化：CANOpen 上电或者硬件复位后的第一个 NMT 子状态。执行基本的 CANOpen 设备初始化后自动进入复位应用子状态；

预操作：在配置状态下允许 SDO 通讯，不允许 PDO 通讯，此状态常用于配置 PDO 的参数和映射对象等。CANOpen 设备可以由 NMT 启动远程节点服务或者通过本地控制由此状态切换至运行状态。

NMT 运行状态：此状态允许所有的通讯服务。传输 PDOs，通过 SDO 访问数据字典，然而由于执行方面的问题或者是应用状态机可能要求限制对相关对象字典的访问，例如某对象可能在应用程序执行过程中不允许修改。

NMT 停止状态：切换 CANOpen 设备进入 NMT 停止状态来终止所有通讯服务（除节点保护和心跳，如果已经被激活的话）。此外，这种状态可用于实现特定的应用行为。表 3-5 列出了 NMT 状态与通讯对象的关系。

表 3-5，NMT 状态与通信对象的关系(注意：O 代表支持，X 表示不支持)

	预操作	运行	停止
过程数据对象 PDO	X	O	X
服务数据对象 SDO	O	O	X
同步对象 SYNC	O	O	X
紧急报文 EMCY	O	O	X
节点控制和错误控制	O	O	O

NMT 报文的 COB-ID 固定是“0x000”。
数据区由两个字节组成：第一个字节是命令字，表明该帧的控制作用，第二个字节是 CANOpen 节点地址，当其为“0”时为广播消息，网络中的所有从设备均有效。

常见的 NMT 报文命令如表 3-6 所示。

表 3-6，NMT 命令

命令字	说明
Ox 01	启动远程节点指令
Ox 02	停止远程节点指令
Ox 80	进入预操作状态指令
Ox 81	复位节点指令
Ox 82	复位通信指令

3.4.2 网络管理系统错误控制

NMT 错误控制主要用于检测网络中的设备是否在线和设备所处的状态，包括节点寿命保护和心跳；

心跳保护

心跳协议（Heartbeat protocol）是用来监控网络中的节点及确认其正常工作。心跳模式采用的是生产者—消费者模型，包含主站心跳和从站心跳两方面。

从站监视主站:

主站按其生产者时间发送心跳报文，监视主站的从站在 1016h 子索引时间内，未接收到心跳报文，则认为主站掉站。1016h 某子索引时间≥主站生产者时间 ×2.5，否则易误报从站认为主站掉站。

主站监视从站：

从站每隔 1017h 时间发送心跳报文，监视从站的主站 (或其他从站)，在消费者时间内未接收到心跳报文，则认为该从站掉站。1017h×2.5 ≤监控该从站的主站 (或其他从站) 的消费者时间，否则易误报从站掉站。

心跳报文格式如表 3-7 所示 。

表 3-7，心跳报文帧格式

COB-ID	data
0x700+节点号	状态（0：启动，4：停止，5：运行，127：预操作）

节点/寿命保护

节点保护是 NMT 主站通过远程帧，周期地查询 NMT 从站的状态；寿命保护则是从站通过收到的用于监视从站的远程帧间隔来间接监视主站的状态。节点保护遵循的是主从模型，每个远程帧都必须得到应答。主站以“监督时间”周期性的发送报文到从站，从站接收到后即回应，如果超过“监督时间*寿命因子”时间后，主站还没有收到从站回应的报文，那么主站判断从站出错！

与节点 / 寿命保护相关的对象包括监督时间 100Ch 和寿命因子 100Dh。100Ch 的值是正常情况下节点保护远程帧间隔，单位是 ms，100Ch 和 100Dh 的乘积决定了主机查

询的最迟时间。当节点 100Ch 和 100Dh 都为非零，且接收到一帧节点保护请求帧时，激活寿命保护。主站每隔 100Ch 时间发送节点保护远程帧从机必须做出应答，否则认为从站掉站；从站 100Ch×100Dh 时间内未接收到节点保护远程帧，则认为主站掉站。

主站请求报文格式——（0x700+节点号）（该报文无数据）

从站应答报文格式——（0x700+节点号）+状态：

状态数据部分包括一个触发位（bit7），触发位必须在每次节点保护应答中交替置“0”或者“1”。触发位在第一次节点保护请求时置为“0”。位 0 到位 6（bit0～6）表示节点状态；0：初始化，1：未连接，2：连接，3：操作，4：停止，5：运行，127：预操作。监督时间 100C 不建议低于 10ms，寿命因子必须不小于 2 且 100Ch×100D≤6000。

3.5 服务过程对象(Service data object)SDO

SDO 主要用来在设备之间传输低优先级的对象，典型是用来对从设备进行配置、管理，比如用来修改电流环、速度环、位置环的 PID 参数，PDO 配置参数等，这种数据传输跟 MODBUS 的方式一样，即主站发出后，需要从站返回数据响应。这种通讯方式只适合对参数的设置，不适合于对实时性要求较高的数据传输。

SDO 的通讯方式分为上传和下载，上位机可以根据专用的 SDO 读写指令来读写伺服内部的对象字典。在 CANOpen 协议中，对对象字典的内容进行修改可以通过 SDO（Service Data Object）来完成，对于不高于 4 个字节的对象数据，可采用加速传输，高于 4 个字节的数据，可采用分块或者分段传输。伺服驱动器只支持加速传输和分段传输。

3.5.1 往伺服驱动器从站写参数

往伺服驱动器从站写参数，请求报文格式如表 3-8 所示，其中字节 0 是命令码。

表 3-8， SDO 写入参数时的请求报文格式

<table>
<tr><td rowspan="2">COB-ID</td><td colspan="8">DATA</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">600h+Node-ID</td><td>23h</td><td colspan="2" rowspan="4">索引</td><td rowspan="4">子索引</td><td colspan="4">数据（4 字节）</td></tr>
<tr><td>27h</td><td colspan="3">数据（3 字节）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>2Bh</td><td colspan="2">数据（2 字节）</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>2Fh</td><td>数据（1 字节）</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

如果 SDO 写请求成功，应答报文如表 3-9 所示，此时命令码是 60h：

表 3-9，SDO 写成功时的应答报文格式

<table>
<tr><td rowspan="2">COB-ID</td><td colspan="8">DATA</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>580h+Node-ID</td><td>60h</td><td colspan="2">索引</td><td>子索引</td><td colspan="4">00</td></tr>
</table>

如果 SDO 写请求失败，此时命令码是 80h，数据字节 4~7 表示相应的中止码，应答报文如下表 3-10 所示，报文内的中止代码参见第六章表 6-3：

表 3-10，SDO 写失败时的应答报文格式

<table>
<tr><td rowspan="2">COB-ID</td><td colspan="8">DATA</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>580h+Node-ID</td><td>80h</td><td colspan="2">索引</td><td>子索引</td><td colspan="4">中止代码</td></tr>
</table>

下面举实例说明 SDO 写，示例中 Node-ID 号为 5。三个示例分别说明了 SDO 写 8 位、16 位和 32 位数据的请求报文和应答报文格式，示例中的数据都是十六进制。

（1）SDO 设定控制模式（在字典中的索引为 606000h）为原点模式（代号为 6）。对

象 606000h 的数据类型为 INTEGER8，因此数据字节 4~7 中只有字节 4 为有效数据。请求报文如表 3-11 所示：

表 3-11，SDO 写 8 位数据的请求报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
605	2F	60	60	00	06	00	00	00

此时若写入成功，则应答报文如表 3-12 所示：

表 3-12，SDO 写入 8 位数据成功时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
585	60	60	60	00	00	00	00	00

若写入失败，此时数据字节 4~7 显示错误码，则应答报文如表 3-13 所示：

表 3-11，SDO 写 8 位数据失败时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
585	80	60	60	00	xx	xx	xx	xx

（2）SDO 设定正向转矩限制（在字典中的索引为 60E000h）值为 1500。对象 60E000h 的数据类型为 UNSIGNED INTEGER16，因此数据字节 4~7 中只有字节 4~5 为有效数据。请求报文如表 3-14 所示：

表 3-14，SDO 写 16 位数据的请求报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
605	2B	E0	60	00	DC	05	00	00

此时若写入成功，则应答报文如表 3-15 所示：

表 3-15，SDO 写 16 位数据成功时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
585	60	E0	60	00	00	00	00	00

若写入失败，此时数据字节 4~7 显示错误码。若错误码为 06070010h，则应答报文如表 3-17 所示：

表 3-17，SDO 写 16 位数据失败时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
585	80	E0	60	00	10	00	07	06

（3）SDO 设定软限位的极小值（在字典中的索引为 607D01h）为-20000000（十六进制表示为 FECED300h）。对象 607D01h 的数据类型为 INTEGER32，因此数据字节 4~7 都为有效数据。请求报文如表 3-18 所示：

表 3-18，SDO 写 32 位数据的请求报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
605	23	7D	60	01	00	D3	CE	FE

此时若写入成功，则应答报文如表 3-19 所示：

表 3-19，SDO 写 32 位数据成功时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
585	60	7D	60	01	00	00	00	00

若写入失败，此时数据字节 4~7 显示错误码。若错误码为 06070010h，则应答报文如表 3-20 所示：

表 3-20，SDO 写 32 位数据失败时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7

585	80	7D	60	01	10	00	07	06

3.5.2 往伺服驱动器从站读参数

往伺服驱动器从站读参数，请求报文格式如表 3-21 所示，其中字节 0 是命令码，无论读多少位宽的数据，命令码都是 40h。

表 3-21，SDO 读参数时的请求报文格式

COB-ID	DATA							
	0	1	2	3	4	5	6	7
600h+Node-ID	40h	索引		子索引	00			

如果读取成功，应答报文格式如表 3-22 所示：

表 3-22，SDO 读参数成功时的应答报文格式

COB-ID	DATA							
	0	1	2	3	4	5	6	7
580h+Node-ID	43h	索引		子索引	数据（4 字节）			
	47h				数据（3 字节）			/
	4Bh				数据（2 字节）		/	/
	4Fh				数据（1 字节）	/	/	/

如果读取失败，此时命令码是 80h，数据字节 4~7 表示相应的中止码，应答报文格式如表 3-23 所示，报文内的中止代码参见第六章表 6-3：

表 3-23，SDO 读参数失败时的应答报文格式

COB-ID	DATA							
	0	1	2	3	4	5	6	7
580h+Node-ID	80h	索引		子索引	中止代码			

下面举实例说明 SDO 读数据，示例中 Node-ID 号为 2。三个示例分别说明了 SDO 读 8 位、16 位和 32 位数据的请求报文和应答报文格式，示例中的数据都是十六进制。

（1）SDO 读插补周期时间单位（在字典中的索引为 60C201h），请求报文如表 3-24 所示：

表 3-24，SDO 读参数时的请求报文示例 1（目标数据类型为 8 位）

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
602	40	C2	60	01	00	00	00	00

对象 60C201h 的数据类型为 UNSIGNED INTEGER8，因此数据字节 4~7 中只有字节 4 为有效数据。若读取成功，读取值为 3，则应答报文如表 3-25 所示：

表 3-25，SDO 读 8 位数据类型参数成功时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
582	4F	C2	60	01	03	00	00	00

若读取失败，此时数据字节 4~7 显示错误码，则应答报文如表 3-26 所示：

表 3-26，SDO 读 8 位数据类型参数失败时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
582	80	C2	60	01	xx	xx	xx	xx

（2）SDO 读取转矩指令（在字典中的索引为 607400h），请求报文如表 3-27 所示：

表 3-27，SDO 读参数时的请求报文示例 2（目标数据类型为 8 位）

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
602	40	74	60	00	00	00	00	00

对象 607400h 的数据类型为 INTEGER16，因此数据字节 4~7 中只有字节 4~5 为有效数据。此时若读取成功，读取值为 750（十六进制表示为 2EEh），则应答报文如表 3-28 所示：

表 3-28，SDO 读 16 位数据类型参数成功时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
582	4B	74	60	00	EE	02	00	00

若读取失败，此时数据字节 4~7 显示错误码。若错误码为 05040000h（表示读取超时），则应答报文如表 3-29 所示：

表 3-29，SDO 读 16 位数据类型参数失败时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
582	80	74	60	00	00	00	04	05

（3）SDO 读取当前进给常数分母（在字典中的索引为 609202h），请求报文如表 3-30 所示：

表 3-30，SDO 读参数时的请求报文示例 3（目标数据类型为 32 位）

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
602	40	92	60	02	00	00	00	00

对象 609202h 的数据类型为 UNSIGNED INTEGER32，因此数据字节 4~7 都为有效数据。此时若读取成功，读取值为 120000（十六进制表示为 1D4C0h），则应答报文如表 3-31 所示：

表 3-31，SDO 读 32 位数据类型参数成功时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
582	43	92	60	02	C0	D4	01	00

若读取失败，此时数据字节 4~7 显示错误码。若错误码为 05040000h（表示读取超时），则应答报文如表 3-32 所示：

表 3-32，SDO 读 32 位数据类型参数失败时的应答报文示例

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
582	80	92	60	02	00	00	04	05

3.6 过程数据对象(Process Data Object) PDO

PDO 一次性可传送 8 个字节的数据，没有其它协议预设定，主要用来传输需要高频率交换的数据。PDO 的传输方式打破了现有的数据问答式传输理念，采用全新的数据交换模式，设备双方在传输前先在各个设备定义好数据接收和发送区域，在数据交换时直接发送相关的数据到对方的数据接收区即可，减少了问答式的询问时间，从而极大的提高了总线利用率。

3.6.1 PDO 分类

PDO 从写入和发出信息的角度来看，可以分为 RPDO（信息写入从站）和 TPDO（从

站发送出信息）。

RPDO 相关的参数内容由通讯参数(1400H~15FFH)和 RPDO 映射参数（1600H~17FFH)决定，每一组的通讯参数与映射参数有一一对应的关系。例如，1400H 与 1600H 为第一组 RPOO 参数内容，1401H 与 1601H 为第二组 RPDO 参数内容。

TPDO 相关的参数内容由通讯参数(1800H~19FFH)和 TPDO 映射参数（1A00H~1BFFH)决定。每一组的通讯参数与映射参数有一一对应的关系。例如，1800H 与 1A00H 为第一组 TPOO 参数内容，1801H 与 1A01H 为第二组 TPDO 参数内容。

PDO 对象列表对应关系如表 3-33 所示。

（表中仅列出 4 组 RPDO 和 4 组 TPDO，COB-ID 可根据实际使用情况做修改）

表 3-33，PDO 对象列表

名称	序列	通讯参数	映射参数	COB-ID（默认）
RPDO	1	1400h	1600h	200+Node-ID
	2	1401h	1601h	300+Node-ID
	3	1402h	1602h	400+Node-ID
	4	1403h	1603h	500+Node-ID
TPDO	1	1800h	1A00h	180+Node-ID
	2	1801h	1A01h	280+Node-ID
	3	1802h	1A02h	380+Node-ID
	4	1803h	1A03h	480+Node-ID

3.6.2 通讯参数

在 CANOpen 协议 CIA301 中，通讯参数组 1400h~15FFh，1800h~19FFh 定义都是一致的。下面以 1800h 为例子说明定义内容，如表 3-34 所示：

表 3-34，TPDO 配置内容说明

索引	子索引	名称	取值
1800h	00h	子索引数	02h~05h
	01h	TPDO 使用的 COB-ID	参考 3.4 章内容
	02h	传输类型	0~255
	03h	抑制时间	单位：100us
	05h	事件定时器	单位：1ms

子索引数：定义有效的对象条目记录，其值至少为 02h,如果支持抑制时间其值应该设为 03h，如果支持事件定时器则其值应该为 05h。

TPDO 使用的 COB-ID：参考 3.4 章内容。

抑制时间：该值单位 100us，值 0 表示禁用。此参数定义两个连续 PDO 传输的最小间隔时间，避免由于高优先级信息的数据量太大，始终占据总线，而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题。置数值后，同一个 TPDO 传输间隔减不得小于该参数对应的时间。

事件定时器：针对异步传输 (传输类型为 254 或 255) 的 TPDO，定义事件计时器，事件计时器也可以看做是一种触发事件，它也会触发相应的 TPDO 传输。如果在计时器运行周期内出现了数据改变等其它事件，TPDO 也会触发，且事件计数器会被立即复位。

传输类型：PDO 有同步传输和异步传输两种传输方式：

同步传输（传输类型：0-240）

同步报文触发传输：在该传输模式下，控制器必须具有发送同步报文的能力，伺服在接收到该同步报文后在发送。 同步传输包括非周期和周期 2 种类型。

非周期（传输类型 0）：由远程帧预触发传送，或者由设备子协议中规定的对象特

定事件预触发传送。该方式下伺服驱动器每接收到一个同步报文 PDO 里的数据即发送一次。

周期（传输类型：1-240）：传送在每 1 到 240 个 SYNC 消息后触发。该方式下伺服驱动器每接收到 n 个同步报文后，PDO 里的数据发送一次。

异步传输(传输类型：254/255)

从站报文数据改变后即发送，不管主站是否询问，而且可以定义同一个报文两次发送之间的时间间隔，避免高优先级报文一直占据总线（COB-ID 的数值越低优先级越高）。

3.6.3 映射参数

在 CANOpen 协议 CIA301 中，映射组 1600h~17FFh，1A00h~1BFFh 定义都是一致的。下面以 1A00h 为例子说明定义内容，如表 3-35 所示：

（注意每组 PDO 映射对象总长度不能超过 8 字节）

表 3-35，TPDO 映射对象

索引	子索引	名称
1A00h	00h	TPDO 映射应用对象数目
	01h	第 1 个映射应用对象
	02h	第 2 个映射应用对象
	3h	第 3 个映射应用对象
	⋮	⋮
	40h	第 40 个映射应用对象

RPDO 映射应用对象数目：要组态的 TPDO 参数数量，范围 0~8

第 1 个映射应用对象：用户自定义，大多为本说明书 8.4 章对象字典中参数

第 2 个映射应用对象：用户自定义，大多为本说明书 8.4 章对象字典中参数

……

第 N 个映射应用对象：用户自定义，大多为本说明书 8.4 章对象字典中参数

3.7 紧急对象（Emergency Object） EMCY

紧急对象由 CANOpen 设备的内部错误触发，遵循生产者—消费者方式。某个节点发生故障，发出紧急报文之后，其余节点可以选择处理或者忽略此紧急报文。紧急对象适合中断类型的错误报警。一个“错误事件”仅触发一次紧急报文， 设备无新错误不会再产生

紧急报文内容格式如表 3-36 所示：

表 3-36，紧急报文格式

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
80h+Node-ID	CiA 协议故障码		错误寄存器	厂家自定义故障码		保留（0 值）		

其中 CiA 协议故障码参见表 6-3，错误寄存器与对象 1001h 保持一致。厂家自定义故障码参见表 6-1、表 6-2。紧急报文的保留字节始终为 0。另外发生故障之后，对象 603Fh 的内容是 CiA 协议故障码，对象 213Fh 的内容是厂家自定义故障码。

对于 EtherCAT 总线，发生故障之后，对象 603Fh 的内容是 CiA 协议故障码，对象 213Fh 的内容是厂家自定义故障码。

3.8 EDS 文件

EDS（Electronic data sheet，电子数据表格）文件是 PLC 等上位控制器所连接从站的标识文件或者类似码，通过该文件来辨认从站所属的类型。该文件包含了从站的所有基本信息，比如生产厂家、序列号、软件版本、支持波特率种类、可以映射的对象字典及各个对象字典的属性等等参数。大部分 PLC 在进行硬件配置前，需要把从站的 EDS 文件导入到上位组态软件中。

禾川 X3E CANOpen 伺服驱动器有专用的 EDS 文件，如有需求，请咨询相关人员。

3.9 支持 CANOpen 的伺服驱动器面板状态显示

如图 3-2，面板显示主要分为 3 部分，分别代表不同意义，详情参见表 3-37 的说明。

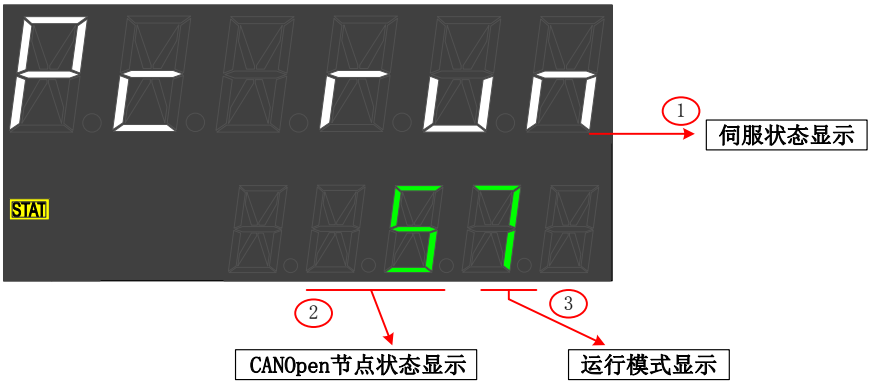


图 3-2，支持 CANOpen 的伺服驱动器面板显示

表 3-37，支持 CANOpen 的伺服驱动器面板显示说明

名称	意义	内容
1：伺服状态显示	显示伺服的状态	not rdy：伺服未准备好 ok rdy：伺服准备好 Pc run：接通电机 AL.XXX：伺服警告 Err. XXX：伺服报警
2：CANOpen 节点状态显示	显示 CANOpen 节点状态，正常时候的上电直到运行时节点状态变化顺序是：0-2-7F-5	0：初始化 1：断开 2：已连接/已就绪 4：停止 5：可操作 7F：预操作
3：运行模式显示	显示伺服的运行模式	0：无运行模式 1：轮廓位置模式（PP） 3：轮廓速度模式（PV） 4：轮廓转矩模式（PT） 6：回原模式（HM） 7：位置插补模式（IP） 8：同步周期位置模式（CSP）

第四章 EtherCAT 通讯简介

4.1 EtherCAT 通讯协议介绍

EtherCAT 是德国倍福开发的一种高速实时以太网技术，有较低硬件成本，应用简单方便，网络柘朴简单，使用标准的以太网物理。可以用于工业现场高速 IO 互联及数据交互。其基本的通讯方式为主从通讯方式，单主多从通讯。主站可以由电脑的普通网卡可以实现或者使用专用的主站 PLC，从站一般由倍福提供的 ET1100 或者授权第三方的集成从站 ASIC 组成。

其基本特点有：

- 速度快：
  精确的同步由分布式时钟实现
- 数据刷新速度快
  30 μs 处理 1000 个数字量 I/O，
  100 μs 处理 100 个伺服轴
- 精确的同步由分布式时钟实现
- 高效率，最大化利用以太网带宽进行用户数据传输
- 同步性能好，各结点从站设备可以达到小于 1us 的同步精度

4.2 EtherCAT 通讯基础

4.2.1 EtherCAT 支持的控制模式

X3E 驱动器 EtherCAT 基于 CANOpen 应用层行规 CiA402 伺服和运动控制行规。支持 CiA 402 以下各种模式，见表 4-1。

表 4-1，带 EtherCAT 功能的伺服驱动器支持的 CiA402 模式

CiA402 控制模式	是否支持
周期同步位置（CSP）	是
周期同步速度（CSV）	是
周期同步转矩（CST）	是
轮廓位置模式（PP）	是
轮廓速度模式（PV）	是
轮廓转矩模式（PT）	是
回原模式（HM）	是

4.2.2 EtherCAT 帧结构

EtherCAT 的帧结构由 EtherCAT 帧头+1 个以上的 EtherCAT 子报文+帧校验序列(FCS)组成，如下图

14byte	46~1500byte	4byte
EtherCAT Header	EtherCAT Date	FCS

图 4-1，EtherCAT 帧结构

4.2.3 EtherCAT 状态机

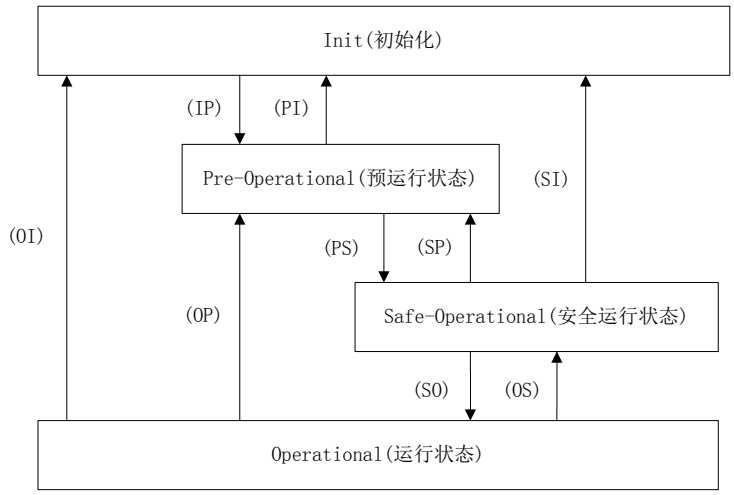


图 4-2， EtherCAT 状态机

EtherCAT 从站设备要求实现以上四种基本的状态，便于主站跟从站之间数据交互管理从站应用程序的状态机。参见图 4-2。
Init(I)：初始化状态，
Pre-Operational(P)：预运行状态，
Safe-Operational(S)：安全运行状态，
Operational(O):运行状态。

从站初始化到运行状态遵循从预运行状态，然后安全运行状态，然后再到运行状态规律进行切换。而运行状态可以直接切回到其它各种状态。

EtherCAT 各状态以及各状态转化操作见表 4-2 所示。

表 4-2，EtherCAT 状态说明

状态和状态转化	操作
初始化(Init)	应用层没有通讯，从站只能读写 ESC 芯片寄存器。
初始化向预运行转化 Init To Pre-OP(IP)	主站配置从站站点地址寄存器。 如果支持邮箱通讯，配置邮箱相关寄存器。 如果支持分布式时钟，配置 DC 相关寄存器。 主站写入状态控制寄存器，以请求 Pre-OP 状态。
预运行(Pre-OP)	应用层邮箱通讯
预运行向安全运行状态转化 Pre-OP To Safe-OP(PS)	主站使用邮箱初始化过程数据映射。 主站配置过程数据使用的 SM 通道。 主站配置 FMMU。 主站写入状态控制寄存器，请求 Safe-OP 状态。
安全运行(Safe-OP)	应用层支持邮箱通讯。 有过程数据通讯，但是只允许读入数据，不产生输出信号。
安全运行向运行状态转化 Safe-OP To Op(SO)	主站发送有效输出数据。 主站写入状态控制寄存器，请求 Op 状态。
运行状态(Op)	输入输出全部有效。

简要说明如表 4-3 所示

表 4-3，EtherCAT 状态简要

状态	通讯动作		
	SDO	TxPDO	RxPDO
初始化(Init)	NO	NO	NO
预运行(Pre-OP)	YES	NO	NO
安全运行(Safe-OP)	YES	YES	NO
运行状态(Op)	YES	YES	YES

4.2.4 过程数据 PDO

周期性过程数据用于主站与从站之间进行周期性控制数据的交互。伺服驱动器使用 SM2(0x1C12)通道映射 RxPDO 数据，使用 SM3(0x1C13)通道映射 TxPDO 数据。

伺服驱动器支持五组 PDO 映射，每组 PDO 最多支持 20 个映射对象，其中 TxPDO1，RxPDO1 支持重映射，其余 4 组 PDO 都是固定映射，参见表 4-4。

表 4-4，EtherCAT 的 PDO 映射默认配置

PDO	映射对像	PDO 配置
1600h (RPDO1) (9Byte)	控制字(6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	目标位置(607Ah)	607A0020
	探针功能(60B8h)	60B80010
1601h (RPDO2) (19Byte)	控制字(6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	目标转矩 (6071h)	60710010
	目标位置(607Ah)	607A0020
	电机最大速度（6080h）	60800020
	探针功能(60B8h)	60B80010
	目标速度(60FFh)	60FF0020
1602h (RPDO3) (15Byte)	控制字(6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	最大转矩（6072h）	60720010
	目标位置(607Ah)	607A0020
	探针功能(60B8h)	60B80010
	目标速度(60FFh)	60FF0020
1603h (RPDO4) (21Byte)	控制字(6040h)	60400010
	操作模式 (6060h)	60600008
	目标转矩 (6071h)	60710010
	最大转矩（6072h）	60720010
	目标位置(607Ah)	607A0020
	电机最大速度（6080h）	60800020
	探针功能(60B8h)	60B80010
	目标速度(60FFh)	60FF0020
1604h (RPDO5) (12Byte)	控制字(6040h)	60400010
	目标位置(607Ah)	607A0020
	探针功能(60B8h)	60B80010
	数字输出（60FEh）	60FE0020
1A00h (TXPDO1) (25Byte)	错误代码(603Fh)	603F0010
	状态字(6041h)	60410010
	位置反馈(6064h)	60640020
	控制模式显示（6061h）	60610008
	探针状态(60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈(60BAh)	60BA0020

PDO	映射对像	PDO 配置
	位置偏差值(60F4h)	60F40020
	DI 输入状态(60FDh)	60FD0020
	伺服内部错误代码（213Fh）	213F0010
1A01h (TXPDO2) (29Byte)	错误代码(603Fh)	603F0010
	状态字(6041h)	60410010
	控制模式显示（6061h）	60610008
	位置反馈(6064h)	60640020
	速度反馈值（606Ch）	606C0020
	转矩反馈值（6077h）	60770010
	探针状态(60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈(60BAh)	60BA0020
	探针 1 下降沿位置反馈(60BBh)	60BB0020
	DI 输入状态(60FDh)	60FD0020
1A02h (TXPDO3) (25Byte)	错误代码(603Fh)	603F0010
	状态字(6041h)	60410010
	控制模式显示（6061h）	60610008
	位置反馈(6064h)	60640020
	速度反馈值（606Ch）	606C0020
	转矩反馈值（6077h）	60770010
	探针状态(60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈(60BAh)	60BA0020
	DI 输入状态(60FDh)	60FD0020
1A03h (TXPDO4) (25Byte)	错误代码(603Fh)	603F0010
	状态字(6041h)	60410010
	控制模式显示（6061h）	60610008
	位置反馈(6064h)	60640020
	速度反馈值（606Ch）	606C0020
	转矩反馈值（6077h）	60770010
	探针状态(60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈(60BAh)	60BA0020
	DI 输入状态(60FDh)	60FD0020
1A04h (TXPDO5) (22Byte)	状态字(6041h)	60410010
	位置反馈(6064h)	60640020
	探针状态(60B9h)	60B90010
	探针 1 上升沿位置反馈(60BAh)	60BA0020
	探针 2 上升沿位置反馈(60BCh)	60BC0020
	错误代码(603Fh)	603F0010
	DI 输入状态(60FDh)	60FD0020

4.2.4.1 同步管理 PDO 配置

X3E 驱动器中，只支持一个 RxPDO 及一个 TxPDO 配置。如表 4-5 所示：

表 4-5，伺服驱动器 EtherCAT 支持的 PDO

索引	子 索引	映射对象
0x1C12	0	1600~1604 五组 RxPDO 之中一组作为 PDO 配置
0x1C13	0	1A00~1A04 五组 TxPDO 之中一组作为 PDO 配置

4.2.4.2 PDO 映射管理

PDO 映射内容包含需要接收或者发送 PDO 的信息，包括索引，子索引，及数据长度。其子索引 0 表示 PDO 映射对象的个数，子索引 1 到 n 代表该 PDO 第 1 到 n 个元素代表的内容，每个 PDO 映射对象最多可以映射一个包含 4 个字节的数据对象，一个 PDO 最多可

以包含 4*n 个数据长度。

映射内容由 2 个字节表示对象的索引，一个字节表示子索引，一个字节表示数据长度，如下表 4-6 所示：

表 4-6，映射内容结构

字节	字节 3~2	字节 1	字节 0
含义	索引	子索引	数据长度

索引以及子索引决定该对象在对象字典中的位置信息，数据长度表示该对象有多少个位组成。长度信息一般有字节（8bit），字（16bit），双字（32bit）三种类型，具体由实际的对象长度组成，由一个 16 进制的字符串组成。

例如：某对象映射内容为 60400010h 表示该对象的索引是 0x6040，子索引为 0x00，长度为 16bit 即一个字。

4.2.5 邮箱数据 SDO

SDO 参数是 CoE 定义的非周期性数据通信，主站通过读写邮箱数据 SM 通道实现非周期性数据交互。X3E 驱动器可以通过 SDO 修改驱动器参数。

4.2.6 分布式时钟

分布时钟(DC，Distributed Clock，64bit)可以使所有 EtherCAT 设置具有相同的系统时间，从而控制各设备任务的同步执行。从站设备可以根据同步系统时钟产生的同步信号，用于同时触发各从站数据同步更新。X3E 驱动器支持同步时钟模式，目前支持 SYNC0 产生的同步信号和 Free Run。

4.2.7 CiA402 控制流程介绍

伺服驱动器的电源控制相关的状态机如下图 4-3 所示。

PDS 状态机各阶段电源状态如下表 4-7 所示。

表 4-7，PDS 状态机各阶段电源状态

PDS 阶段	控制电源	功率电源	驱动状态
阶段一	OK	NO	NO
阶段二	OK	OK	NO
阶段三	OK	OK	OK

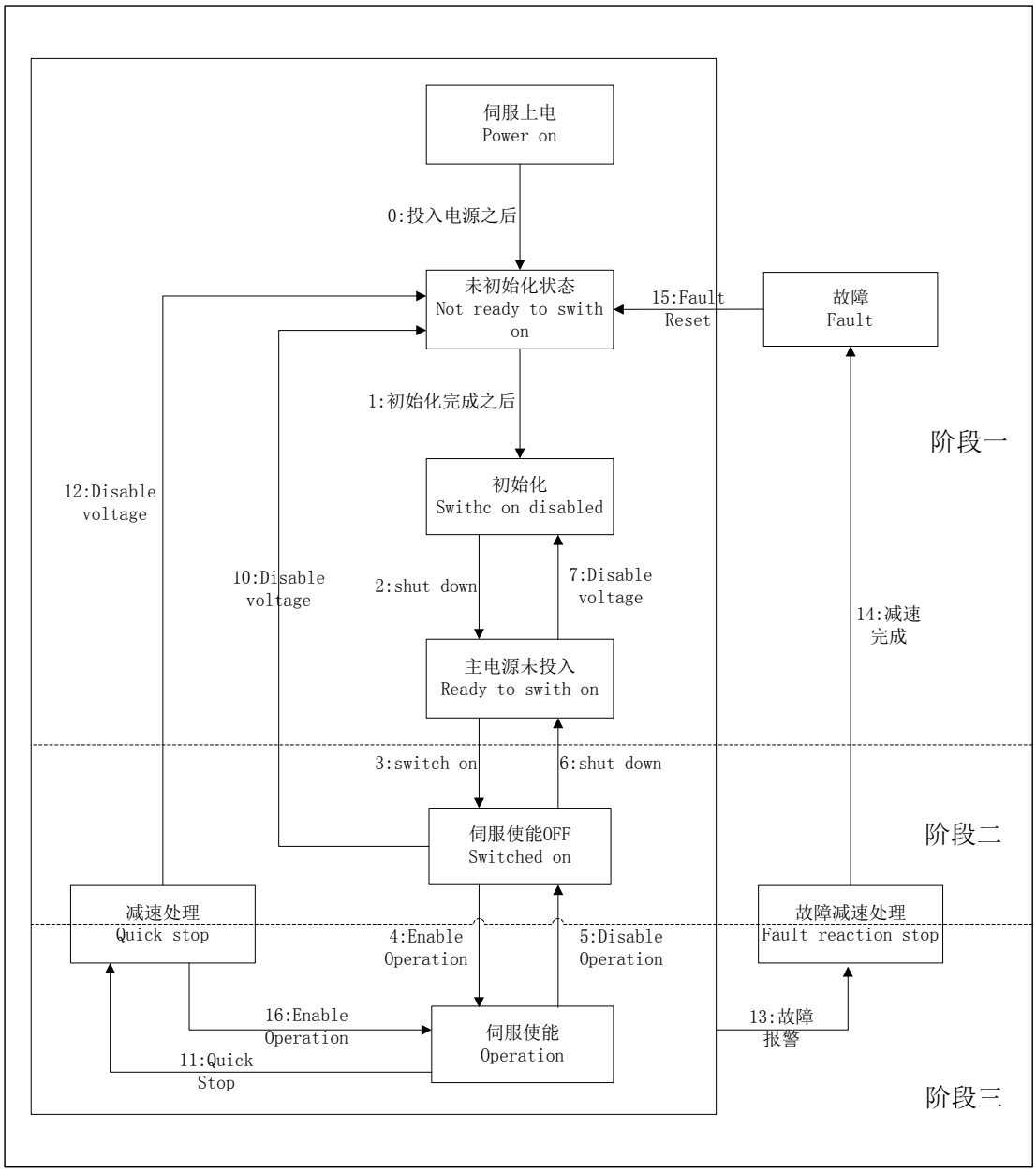


图 4-3，CiA402 控制过程状态机

4.2.8 EtherCAT 伺服从站地址设置

EtherCAT 地址确定由 P09-18 决定：

P09-18 设置为 0 时，由上位机写入 ESC 的地址决定从站 ALIAS 地址，其它值时 ALIAS 由 P09-18 的值决定从站地址。当上位机采用自动增量寻址时 ALIAS 地址忽略。

用户可在伺服参数 P09.18(2109-13h)用伺服操作面板或者上位机软件 Servo Studio 手动设置，同一网络中，不允许有相同的节点地址。

4.2.9 ESI 文件

ESI 文件（.XML 形式）记载了 X3E 伺服驱动器 EtherCAT 从站的信息，主站根据 ESI 生成 ENI，再构成 EtherCAT 网络，所以本公司所提供的 ESI 文件（.XML 形式）需先保存在主站指定的文件夹里面才能正常通讯。有需要的客户可向公司相关人员索要。

4.3 伺服驱动器面板状态指示

如图 4-4，面板显示主要分为 4 部分，分别代表不同意义，详情参见表 4-8 的说明。

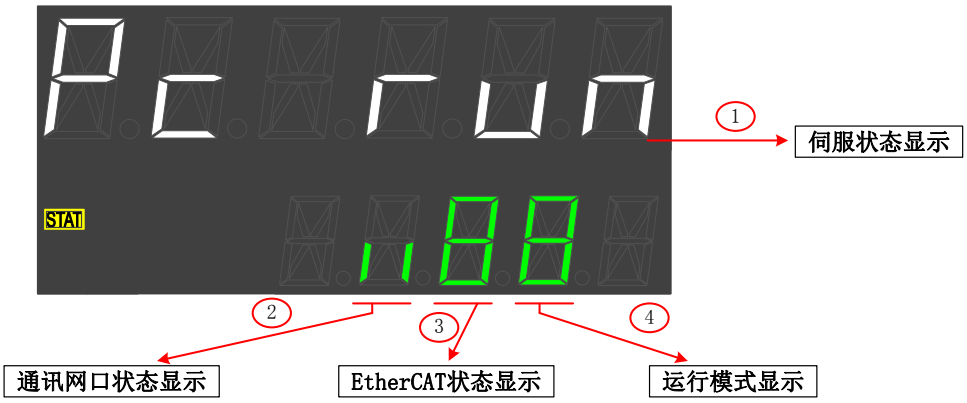


图 4-4，带 EtherCAT 功能的伺服驱动器面板显示

表 4-8，带 EtherCAT 功能的伺服驱动器面板显示说明

名称	意义	内容
1：伺服状态显示	显示伺服的状态	not rdy：伺服未准备好 ok rdy：伺服准备好 Pc run：接通电机 AL XX ：伺服警告 Err XX：伺服报警
2：通讯网口状态显示	显示 2 个通讯网口物理接通状态	无显示：无网口接通 1：上面网口接通 1 ：下面网口接通 11：上下网口都接通
3：EtherCAT 状态显示	显示 EtherCAT 的网络状态，正常时候的上电顺序应该是：1-2-4-8	1：网络初始化（init） 2：网络预运行（Pre-op） 4：网络安全运行（Safe-op） 8：网络运行（Op）
4：运行模式显示	显示伺服的运行模式	0：无运行模式 1：轮廓位置模式（pp） 3：轮廓速度模式（pv） 4：轮廓转矩模式（pt） 6：回原模式（hm） 7：位置插补模式（ip） 8：同步周期位置模式（csp） 9：同步周期速度模式（csv） A：同步周期转矩模式（cst）

第五章 控制模式介绍

5.1 伺服系统配置

在使用 X3E、X2E 伺服驱动器 CANOpen/EtherCAT 功能之前，都要手动配置伺服驱动器参数，以能使伺服驱动器与上位控制器顺利建立通讯连接。主要包括伺服驱动器站号设置，波特率设置，控制模式设置，可用伺服驱动器操作面板或者 X3E、X2E 上位机软件 Servo Studio 设置。内容如下表 5-1 所示。

表 5-1 X3E 伺服驱动器 CANOpen 使用预设置

地址	名称	参数内容	出厂设置值
P00.01 (相应字典对象索引 2100-02h)	控制模式	0：位置模式 1：速度模式 2：转矩模式 7：CANOpen/EtherCAT 模式	7
P09.00 (相应字典对象索引 2109-01h)	伺服站号地址	1~127	1
P09.13 (相应字典对象索引 2109-0Eh)	CANOpen 通讯波特率 （EtherCAT 波特率不用设置，固定 100M）	0 = 20k 1 = 50k 2 = 100k 3 = 125k 4 = 250k 5 = 500k 6 = 800k 7 = 1000k	5

5.2 轮廓位置模式（Profile Position Mode， PP）

在轮廓位置模式下，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。上位控制器可以设置目标位置，起步速度，停止速度以及加（减）速度。启用轮廓位置模式时，将对象 6060H 设置为 1，此模式适用于 CANOpen 和 EtherCAT。控制框图及输入输出参见图 5-1、图 5-2。

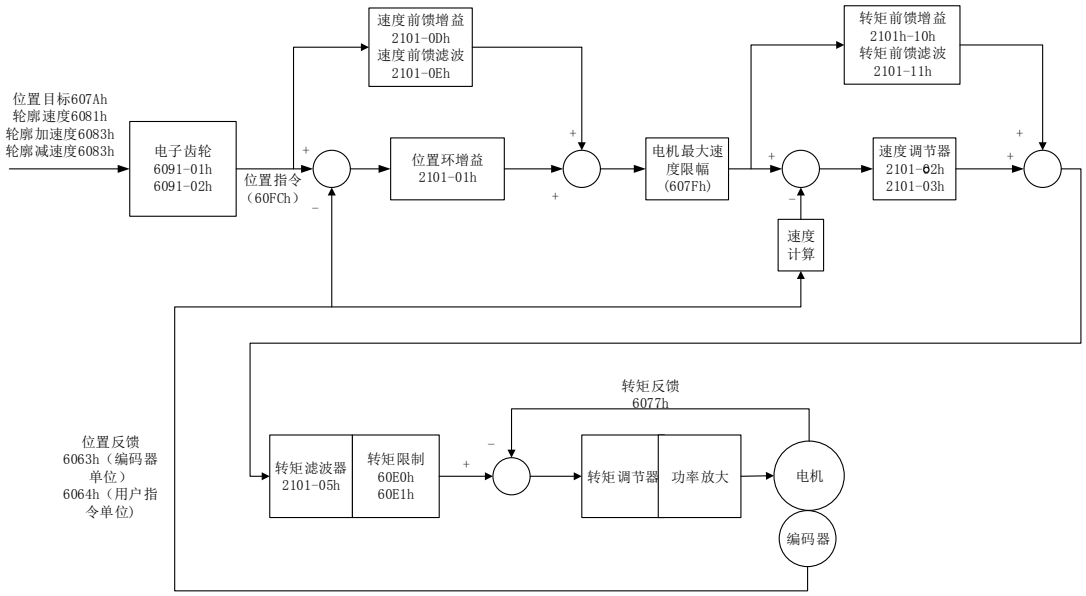


图 5-1　轮廓位置模式控制框图

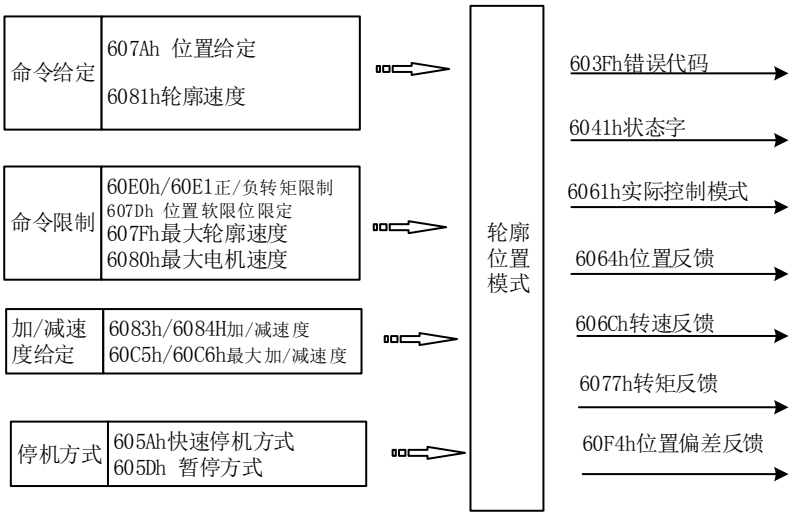


图 5-2　轮廓位置模式输入输出

5.2.1 轮廓位置模式的控制字设定（60400010h）

选择轮廓位置模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-2 所示，其中背景用深颜色标注的是轮廓位置模式专用的控制命令。

表 5-2， 轮廓位置模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4	更新位置指令	在 0→1 变化时载入下一组位置指令参数（包括目标位置或位置增量，起步速度，运行速度，加减速度）
5	立即更新	0：等待当前位置指令执行完毕后再执行新指令， 1：中止正在执行的指令，执行最新的位置指令
6	位置指令类型	0：绝对值指令， 1：相对位置指令
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9	PP 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

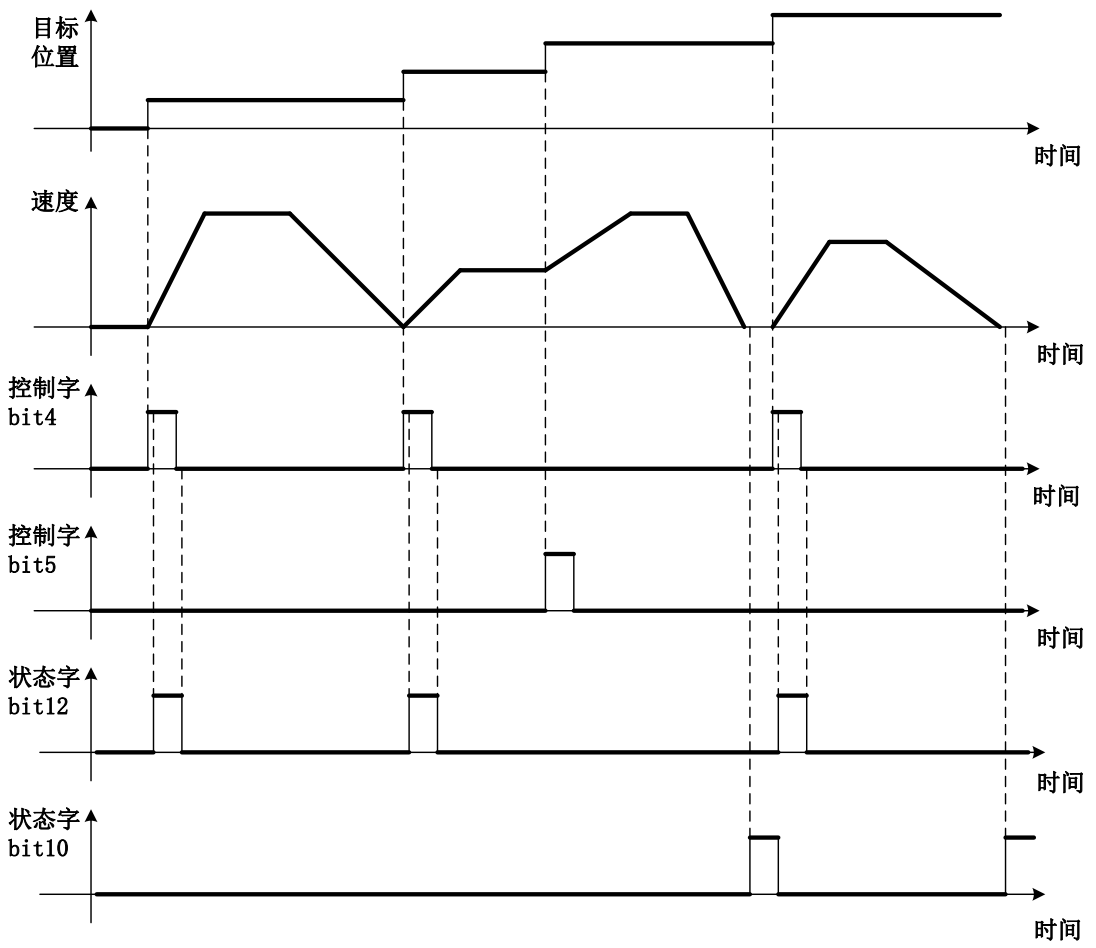


图 5-3 轮廓位置模式指令及状态更新图示

5.2.2 轮廓位模式的状态字定义（60410010h）

选择轮廓位置模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-3 所示。其中背景用深颜色标注的是轮廓位置模式专用的状态。

表 5-3，轮廓位置模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	新位置指令收到状态	0：可以更新位置指令 1：不可以更新位置指令
13	位置偏差错误	0：位置偏差值在规设定范围之内（6065h） 1：位置偏差值超过设定范围（6065h）
14	厂家自定义	暂无
15	回原完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，P09.14 的十六进制值右起第 2 位设置为 1 后， 回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持），将 P20.06 设置为 7 可清除存储值。

5.2.3 轮廓位置模式相关的参数

表 5-4 所示，列出了轮廓位置模式涉及到的字典对象。

表 5-4，轮廓位置模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6062h		用户位置指令	ro	integer32	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	1000000
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	100
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	1

606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607Ah		目标位置值	rw	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
6081h		轮廓速度	rw	unsigned32	100
6083h		轮廓加速度	rw	unsigned32	100
6084h		轮廓减速度	rw	unsigned32	100
6093h	01h	位置因子：分子	rw	unsigned32	131072
	02h	位置因子：进给常量	rw	unsigned32	10000
60F4h		用户位置偏差	ro	integer32	0
60FCh		电机位置指令反馈	ro	integer32	0

5.2.4 轮廓位置模式使用简单教程

1、设置伺服驱动器参数

表 5-5，运行轮廓位置模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	CANOpen/EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）
P09.13(2109-Eh)	5	波特率（默认为 500K，EtherCAT 不用设置，固定 100M）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置 CANOpen 通讯参数、组态 PDO 参数等。EtherCAT 通信则不用设置。

3、运行上位控制器，其中

表 5-6，轮廓位置模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	1
607A0020h	给定位置	用户设定
60810020h	轮廓位置环下的给定速度	-3000~3000
60400010h 控制字	使能	任意数 →6 → 7 →15/47/79/111
	报警清除	任意数 →128（上升沿有效，如能清除）
	绝对位置给定（非立即更新）	6 → 7 → 15 → 31
	绝对位置给定（立即更新）	6 → 7 → 47 → 63
	相对位置给定（非立即更新）	6 → 7 → 79 → 95
	相对位置给定（立即更新）	6 → 7 → 111 → 127
60830020h	轮廓加速度	0~1000rpm 时间：ms
60840020h	轮廓减速度	1000~0rpm 时间：ms

5.3 轮廓速度模式（Profile Velocity Mode , PV）

在轮廓速度模式下，上位控制器可以设置目标速度和加（减）速度。启用轮廓速度模式时，将对象 6060H 设置为 3。此模式适用于 CANOpen 和 EtherCAT，控制框图及输入输出参见图 5-3 和图 5-4。

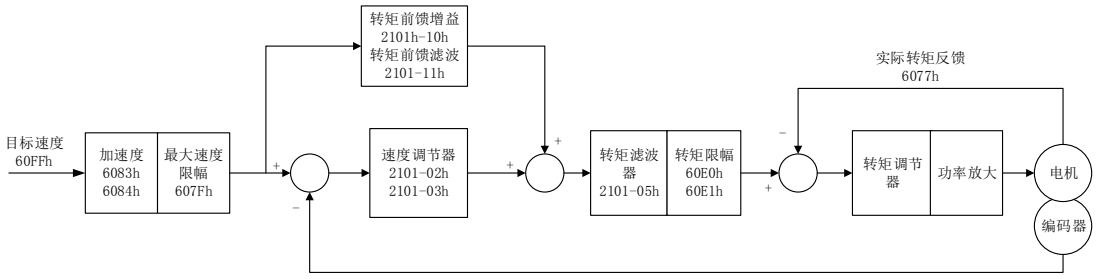


图 5-3　轮廓速度模式控制框图

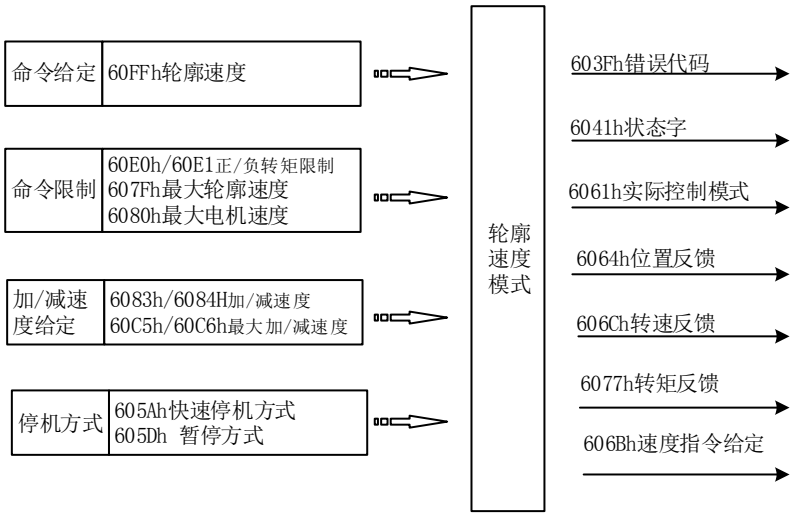


图 5-4　轮廓速度模式输入输出

5.3.1 轮廓速度模式的控制字设定（60400010h）

选择轮廓速度模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-7 所示，其中背景用深颜色标注的是轮廓速度模式专用的控制命令。

表 5-7 轮廓速度模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4～6	PV 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。无效时执行指令，有效时停止
9	PV 模式预留	暂无

10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.3.2 轮廓速度模式的状态字定义（60410010h）

选择轮廓速度模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-8 所示。其中背景用深颜色标注的是轮廓速度模式专用的状态。

表 5-8　轮廓速度模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	速度到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：速度未到达，1：速度达到； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中 ，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位，1：到达软限位
12	零速度状态	0：速度不等于 0，1：速度等于 0
13	PV 模式预留	暂无
14～15	厂家自定义	暂无

5.3.3 轮廓速度模式相关的参数

表 5-9 所示，列出了轮廓位置模式涉及到的字典对象。

表 5-9 ，轮廓速度模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
606Dh		速度到达阈值	rw	unsigned16	100
606Eh		速度到达时间	rw	unsigned16	1
606Fh		零速阀值	rw	unsigned16	10
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0

607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
6083h		轮廓加速度	rw	unsigned32	100
6084h		轮廓减速度	rw	unsigned32	100
6094h	01h	速度编码器因子：分子	rw	unsigned32	1
	02h	速度编码器因子：分母	rw	unsigned32	1
60C5h		最大轮廓加速度	rw	unsigned32	200
60C6h		最大轮廓减速度	rw	unsigned32	200
60FFh		目标速度	rw	integer32	0

5.3.4 轮廓速度模式使用简单举例

1、设置伺服驱动器参数

表 5-10，运行轮廓速度模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	CANOpen/EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）
P09.13(2109-0Eh)	5	波特率（默认为 500K，EtherCAT 不用设置，固定 100M）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置 CANOpen 通讯参数、组态 PDO 参数等，EtherCAT 不用设置；

3、运行上位控制器，其中

表 5-11，轮廓速度模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	3
60FF0020h	轮廓速度给定	-3000~3000
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	电机转动	使能后给点速度指令
60830020h	轮廓加速度	用户设定
60840020h	轮廓减速度	用户设定

5.4 轮廓转矩模式（Profile Torque Mode，PT）

在轮廓转矩模式下，上位控制器可以设置目标转矩和转矩指令变化率（转矩斜坡）。启用轮廓转矩模式时，将对象 6060H 设置为 4。此模式适用于 CANOpen 和 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-5 和图 5-6 所示。

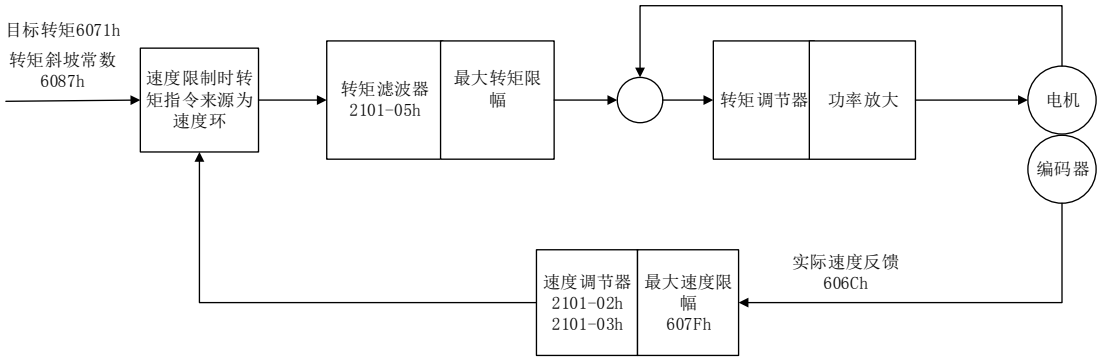


图 5-5　轮廓转矩模式控制框图

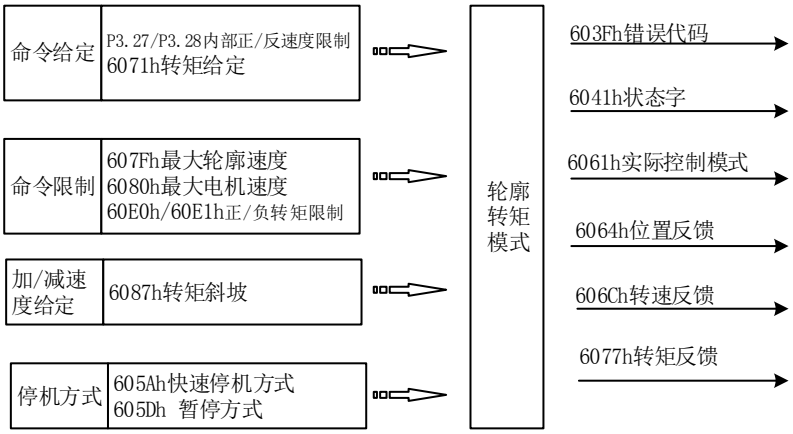


图 5-6　轮廓转矩模式输入输出

5.4.1 轮廓转矩模式的控制字设定（60400010h）

选择轮廓转矩模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-12 所示，其中背景用深颜色标注的是轮廓转矩模式专用的控制命令。

表 5-12 轮廓转矩模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4～6	PT 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效

8	暂停	0：无效，1：有效。无效时执行指令，有效时停止
9	PT 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.4.2 轮廓转矩模式的状态字定义 （60410010h）

选择轮廓转矩模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-13 所示。其中背景用深颜色标注的是轮廓转矩模式专用的状态。

表 5-13　轮廓转矩模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	转矩到达	0：转矩未到达 ，1：转矩到达
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位，1：到达软限位
12、13	PT 模式预留	暂无
14、15	厂家自定义	暂无

5.4.3 轮廓转矩模式相关的参数

表 5-14 所示，列出了轮廓位置模式涉及到的字典对象。

表 5-14，轮廓转矩模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
6071h		转矩目标值	rw	integer16	0
6074h		用户给定转矩值	ro	integer16	0
6077h		实际转矩反馈	ro	integer16	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
6080h		最大电机转速	rw	unsigned32	4500
6087h		转矩斜坡	rw	unsigned32	0

5.4.4 轮廓转矩模式简单使用举例

1、设置伺服驱动器参数

表 5-15，运行轮廓转矩模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	CANOpen/EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）
P09.13(2109-0Eh)	5	波特率（默认为 500K，EtherCAT 不用设置，固定 100M）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置 CANOpen 的通讯参数、组态 PDO 参数等，EtherCAT 不用设置；

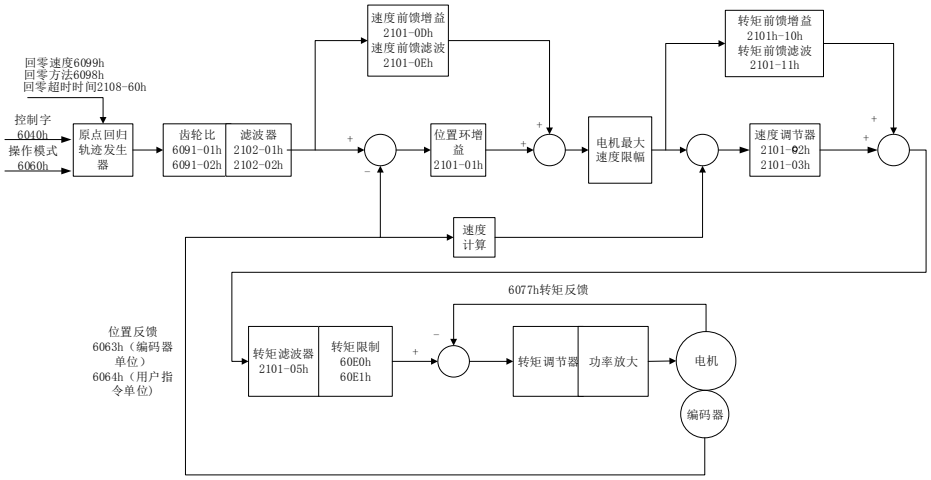
3、运行上位控制器，其中

表 5-16，轮廓转矩模式启动及运行流程

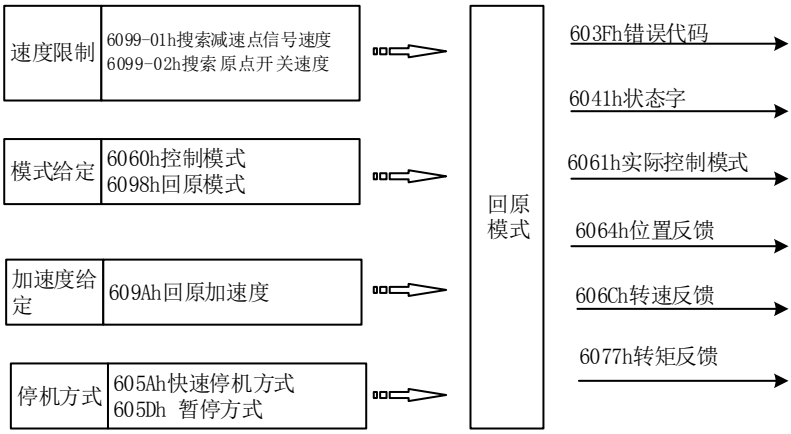
地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	4
60800020h	轮廓转矩模式下最大转速限制	用户设定
60710010h	轮廓转矩给定	用户给定
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	电机转动	使能后给定指令
60870020h	转矩斜坡	用户设定(转矩模式下的加减速度)

5.5 原点回归模式（Home Mode，HM）

根据原点开关信号、限位开关信号和编码器 Z 信号，CiA402 协议定义了 31 种回原方式。启用此模式时，将对象 6060H 设置为 6。此模式适用于 CANOpen 和 EtherCAT。



回原模式控制框图



原点模式输入输出图

5.5.1 原点回归模式中的控制字设定（60400010h）

选择原点回归模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-17 所示，其中背景用深颜色标注的是原点回归模式专用的控制命令。

表 5-17 原点回归模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4	回原使能	0：无效，1：有效。有效时启动回原点流程，在回原点全程必须保持为有效，切换到无效则停止回原点流程
5、6	原点模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令

		无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时减速停止回原点流程。
9	原点模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.5.2 原点回归模式的状态字定义（60410010h）

选择原点回归模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-18 所示。其中背景用深颜色标注的是原点回归模式专用的状态。

表 5-18 原点回归模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	回原点完成输出	0：回原点未完成，1：回原点完成
13	回原点错误	0：无错误，1：回原点发生错误
14	厂家自定义	暂无
15	回原完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，P09.14 的十六进制值右起第 2 位设置为 1 后， 回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持），将 P20.06 设置为 7 可清除存储值。

5.5.3 原点回归模式相关的参数

表 5-19 所示，列出了原点回归模式涉及到的字典对象。

表 5-19，原点回归模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0

6062h		用户位置指令	ro	integer32	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	1000000
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	100
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	1
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
6098h		回原模式	rw	integer8	0
6099h	01h	回原模式中搜索减速点信号速度	rw	unsigned32	100
	02h	回原模式中搜索原点开关信号速度	rw	unsigned32	10
609Ah		回原加速度	rw	unsigned32	100

5.5.4 原点回归模式简单使用教程

1、设置 X3E 伺服驱动器参数，配置回原 DI 相关参数（第 4 组参数：数字输入输出，具体参考 7.2 章，其中 P6.28=0）

表 5-20，运行原点回归模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	CANOpen/EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）
P09.13(2109-0Eh)	5	波特率（默认为 500K，EtherCAT 不用设置，固定 100M）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置 CANOpen 通讯参数、组态 PDO 参数等，EtherCAT 不用设置；

3、运行上位控制器，其中

表 5-21，原点回归模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	6
60980008h	回原模式	1~35
60400010h 控制字		
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	回原	6 → 7 → 31（回原过程要一直为 31）
60990120h	回原模式中搜索减速点信号速度	0~3000rpm
60990220h	回原模式中搜索原点开关信号速度	0~3000rpm
609A0020h	回原加速度	0~1000rpm 时间：ms

5.5.5 原点回归模式介绍

CiA402 内部定义了 31 种回原方式（适用于 CANOpen/EtherCAT），如下表 5-22 所述。

以下描述中以 HSW 表示原点位置传感器信号，以 NL 表示负向限位信号，以 PL 表示正向限位信号。ON 表示信号的有效状态，OFF 表示信号的无效状态。OFF→ON 表示信号从无效状态到有效状态的跳变沿，ON→OFF 表示信号从有效状态到无效状态的跳变沿。下面分别介绍各种原点模式运行轨迹和信号状态变化，各种回原点模式图示中的图标意义如图 5-8 所示。

表 5-22，支持的原点模式一览表

回原方式	说明
0	无
1	起步朝负向运行，以负向运行时遇到 NL 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后回退找最近的 Z 脉冲位置作为原点
2	起步朝正向运行，正向运行时遇到 PL 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后回退找最近的 Z 脉冲位置作为原点
3	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
4	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
5	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
6	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
7	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
8	起步时 HSW 无效则朝正向运行，否则朝负向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
9	起步时都是朝正向运行，不论 HSW 有效或无效。朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
10	起步时都是朝正向运行，不论 HSW 有效或无效。朝正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
11	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
12	起步时 HSW 无效则朝负向运行，否则朝正向运行。朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
13	起步时都是朝负向运行，不论 HSW 有效或无效。朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时换低速运行，然后继续正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
14	起步时都是朝负向运行，不论 HSW 有效或无效。朝负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时换低速运行，然后继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点
15	保留
16	保留
17	类似方式 1，但不找 Z 脉冲，以负向运行时遇到 NL 的 OFF→ON 状态位置作为原点
18	类似方式 2，但不找 Z 脉冲，以正向运行时遇到 PL 的 OFF→ON 状态位置作为原点
19	类似方式 3，但不找 Z 脉冲，以负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态位置作为原点
20	类似方式 4，但不找 Z 脉冲，以正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态位置作为原点
21	类似方式 5，但不找 Z 脉冲，以正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态位置作为原点
22	类似方式 6，但不找 Z 脉冲，以负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态位置作为

	原点
23	类似方式 7，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态位置作为原点
24	类似方式 8，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态位置作为原点
25	类似方式 9，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态位置作为原点
26	类似方式 10，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态位置作为原点
27	类似方式 11，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态位置作为原点
28	类似方式 12，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态位置作为原点
29	类似方式 13，但不找 Z 脉冲，以朝正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态位置作为原点
30	类似方式 14，但不找 Z 脉冲，以朝负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态位置作为原点
31	保留
32	保留
33	起步时朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点
34	起步时朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点
35	以当前位置为原点

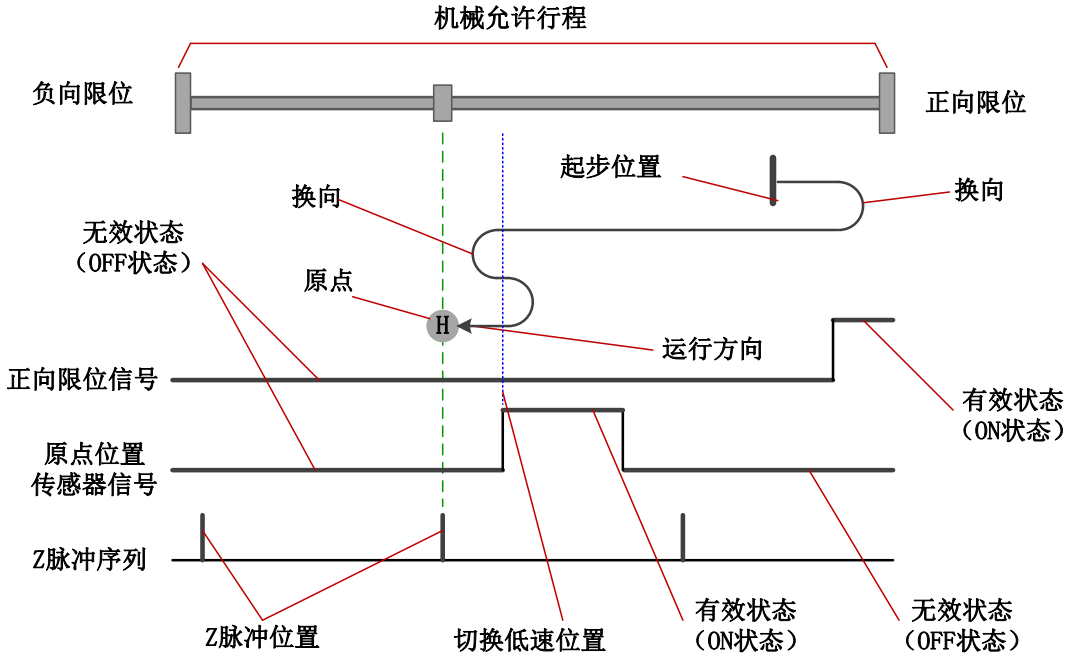


图 5-8　原点模式图示中各种图标的意义

一般的，建议将原点模式 3~6、19~22，应用在 HSW 的 OFF/ON 状态正好将整个机械允许行程范围分成两部分的情形，因为这 8 种模式下，无论何时遇到 NL 还是 PL，都是停止并报警，并不会自动反向寻找原点。

建议将原点模式 7~14、23~30，应用在 HSW 的 ON 状态正好将整个机械允许行程范围

分成三部分的情形，此时 ON 状态区间只占据整个机械允许行程范围很小一部分（即 ON 状态是短时暂态）。

以上只是建议，并不是强制要求。

1、模式 1，寻找负限位和 Z 脉冲

起步时如果 NL 无效，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速朝正向运行时遇到 NL 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时如果 NL 有效，则以低速朝正向运行。在朝正向遇到 NL 的 ON→OFF 状态之后，继续正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-9 所示，参见表 5-22。

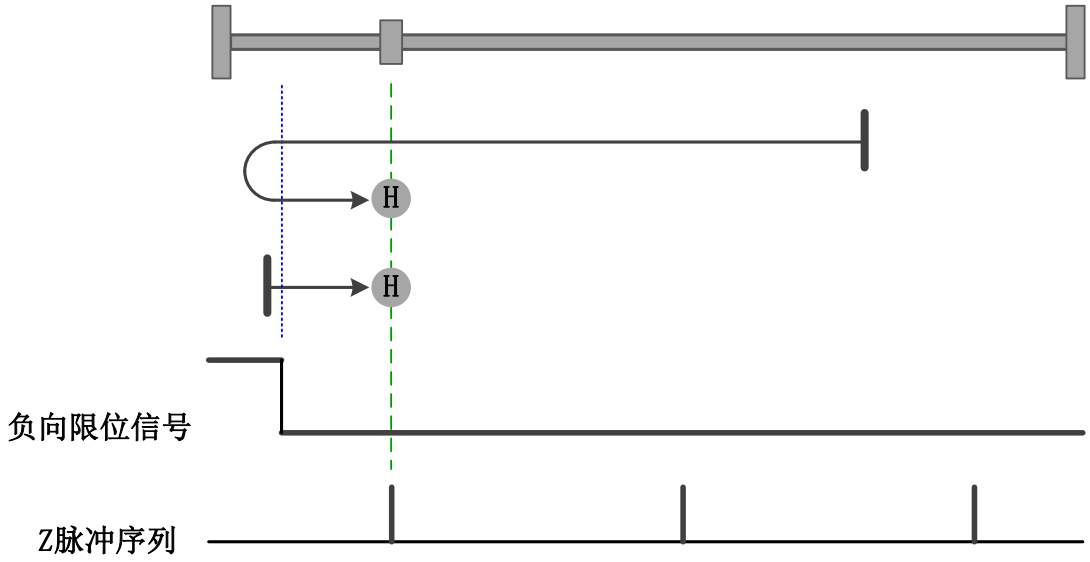


图 5-9　原点模式 1 轨迹及信号状态

2、模式 2，寻找正限位和 Z 脉冲

起步时如果 PL 无效，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速朝负向运行时遇到 PL 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时如果 PL 有效，则以低速朝负向运行。在朝负向运行时遇到 PL 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

如图 5-10 所示，参见表 5-22。

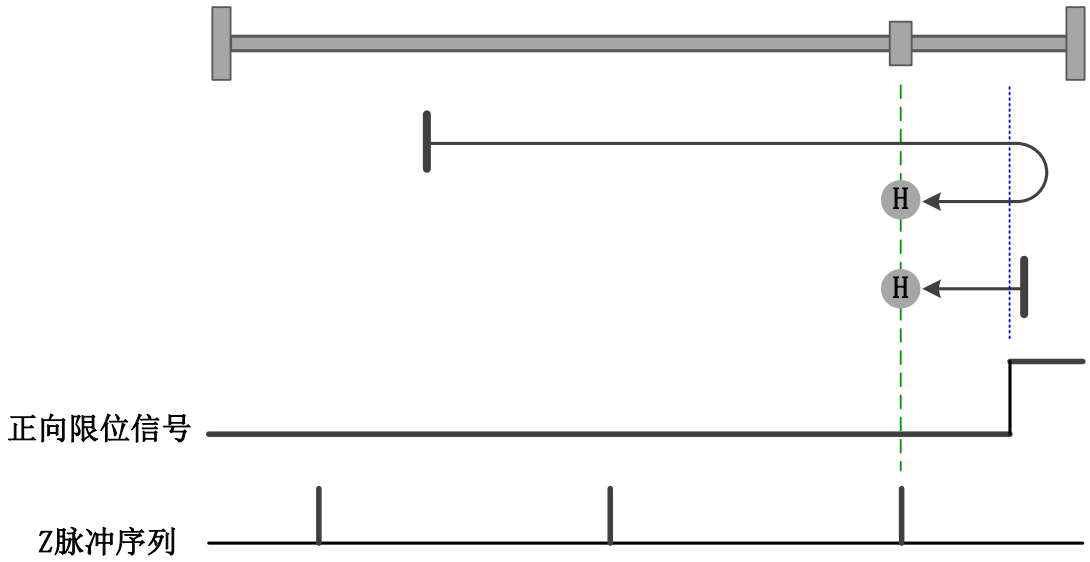


图 5-10　原点模式 2 轨迹及信号状态

3、模式 3，寻找朝负向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲

起步时 HSW 无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-11 所示，参见表 5-22。

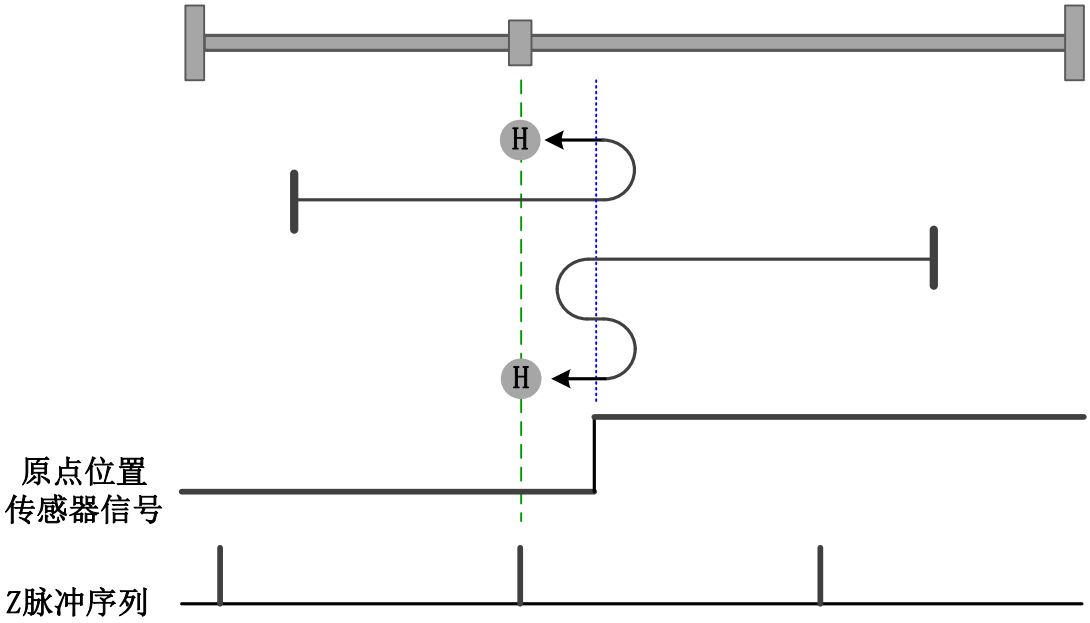


图 5-11　原点模式 3 轨迹及信号状态

4、模式 4，寻找朝正向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲

起步时 HSW 无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-12 所示，参见表[表 5-22](#)。

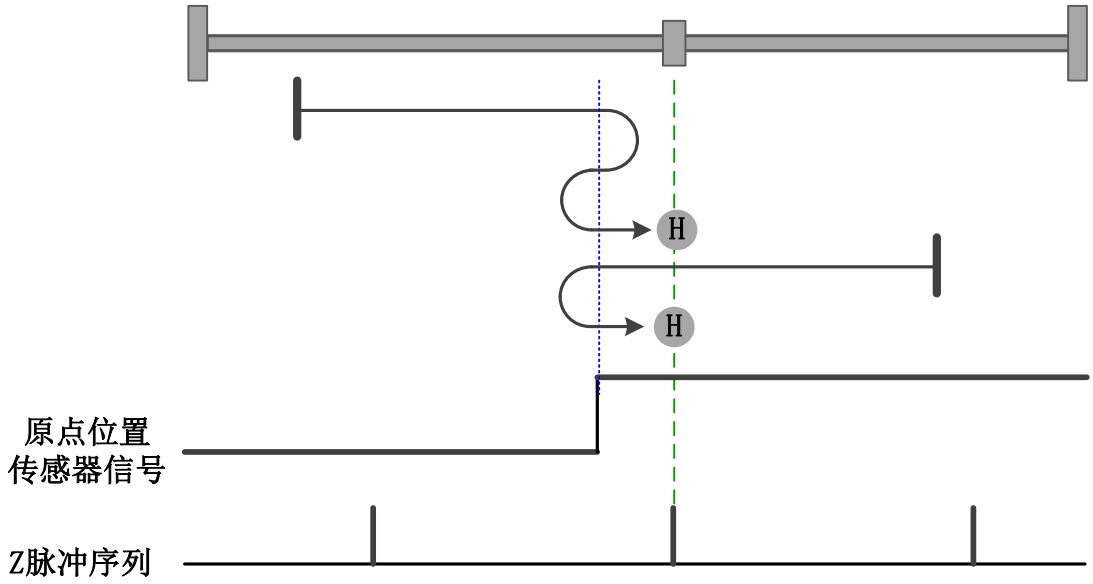


图 5-12　原点模式 4 轨迹及信号状态

5、模式 5，寻找朝正向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲

起步时 HSW 无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-13 所示，参见表[表 5-22](#)。

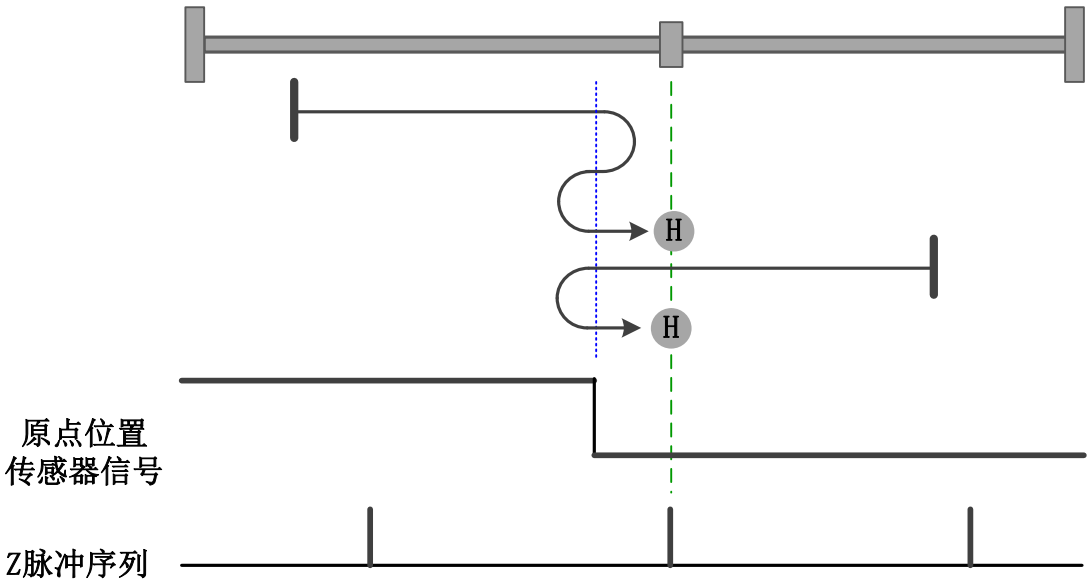


图 5-13　原点模式 5 轨迹及信号状态

6、模式 6，寻找朝负向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲

起步时 HSW 无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-14 所示，参见表 5-22。

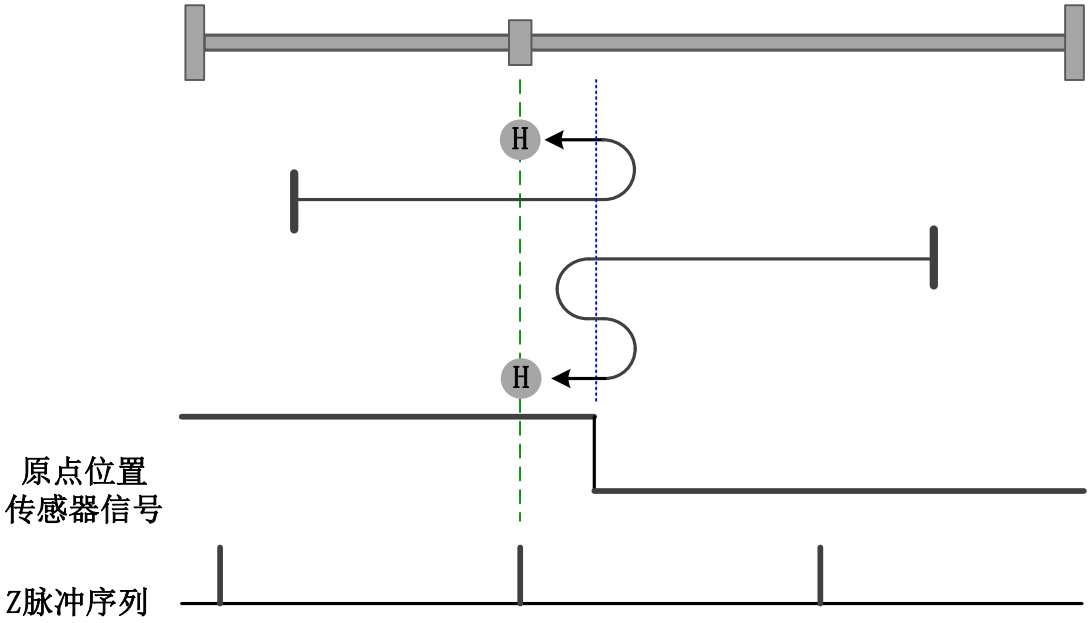


图 5-14　原点模式 6 轨迹及信号状态

7、模式 7，寻找朝负向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-15 所示，参见表 5-22。

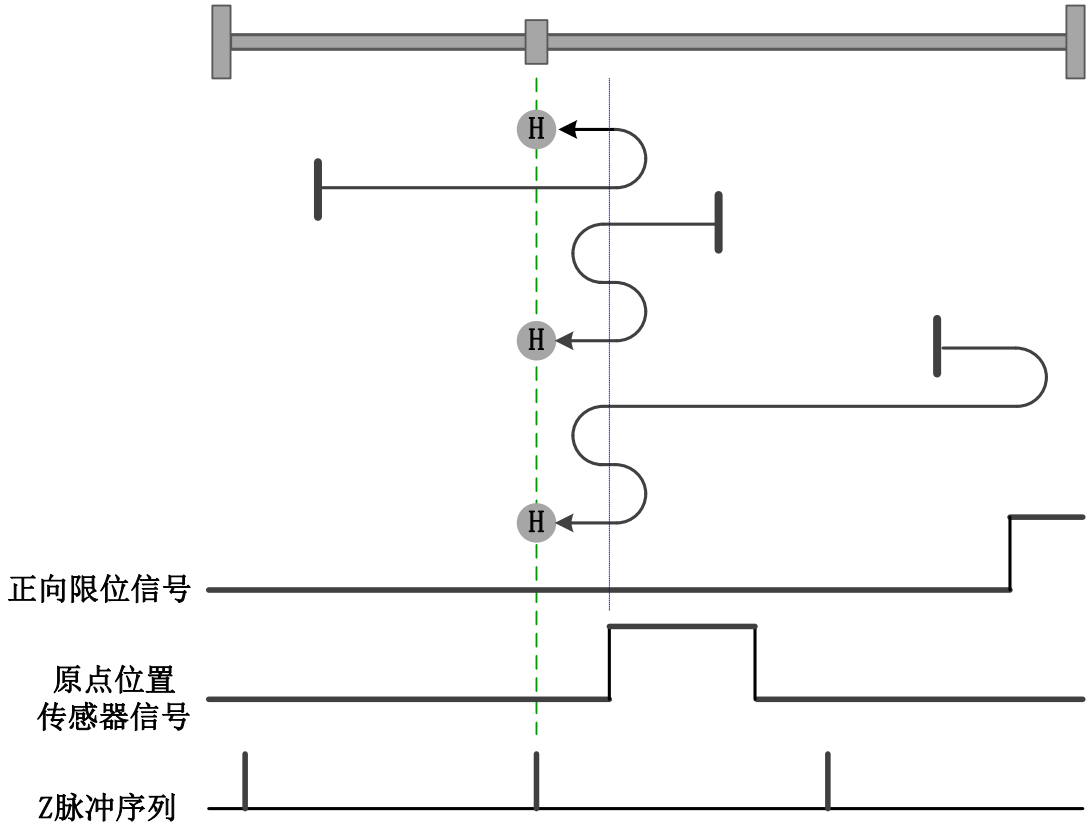


图 5-15　原点模式 7 轨迹及信号状态

8、模式 8，寻找朝正向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，

遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-16 所示，参见表 5-22。

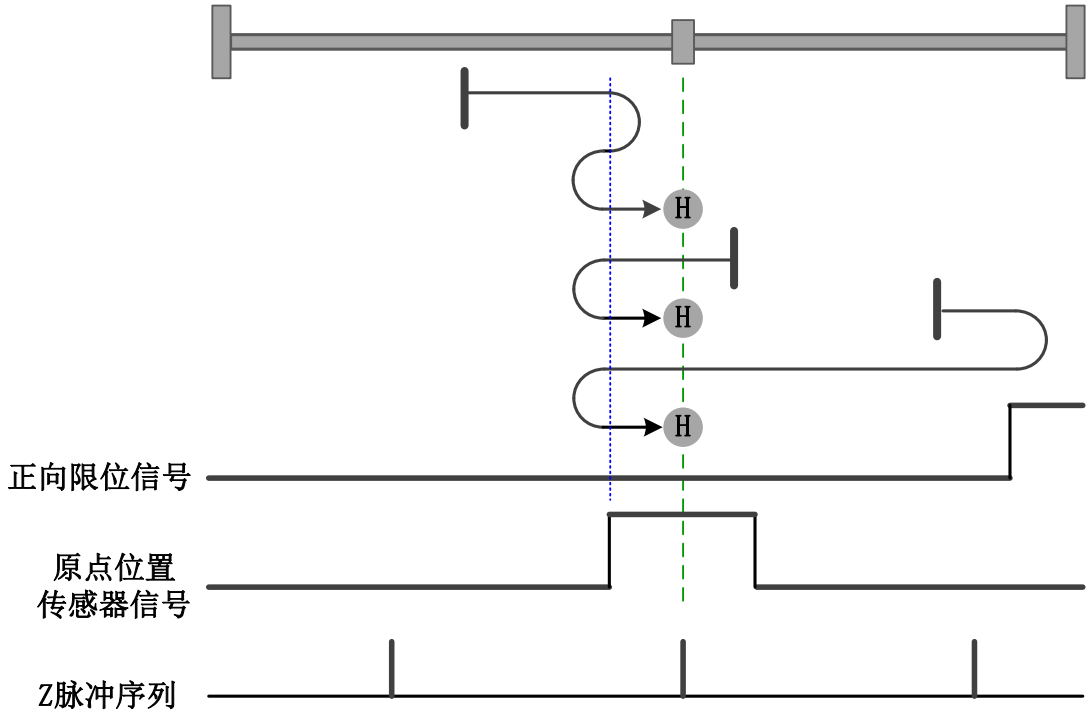


图 5-16　原点模式 8 轨迹及信号状态

9、模式 9，寻找朝负向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，

或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-17 所示，参见表 5-22。

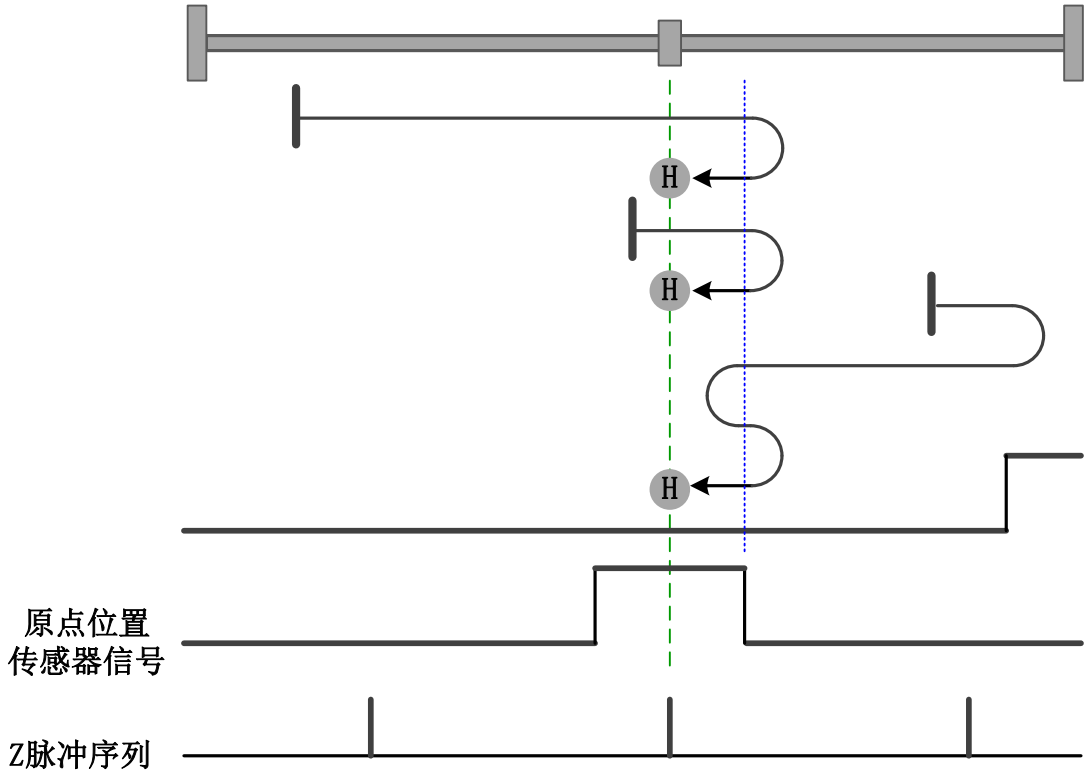


图 5-17　原点模式 9 轨迹及信号状态

10、模式 10，寻找朝正向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-18 所示，参见表 5-22。

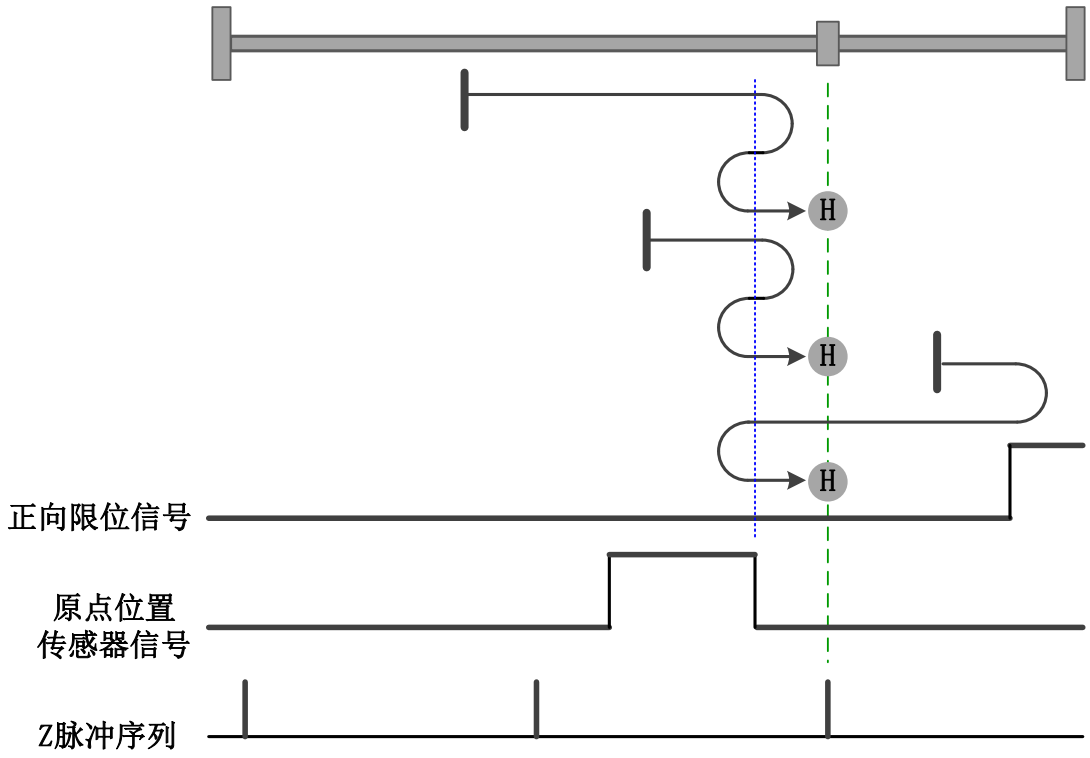


图 5-18　原点模式 10 轨迹及信号状态

11、模式 11，寻找朝正向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-19 所示，参见表 5-22。

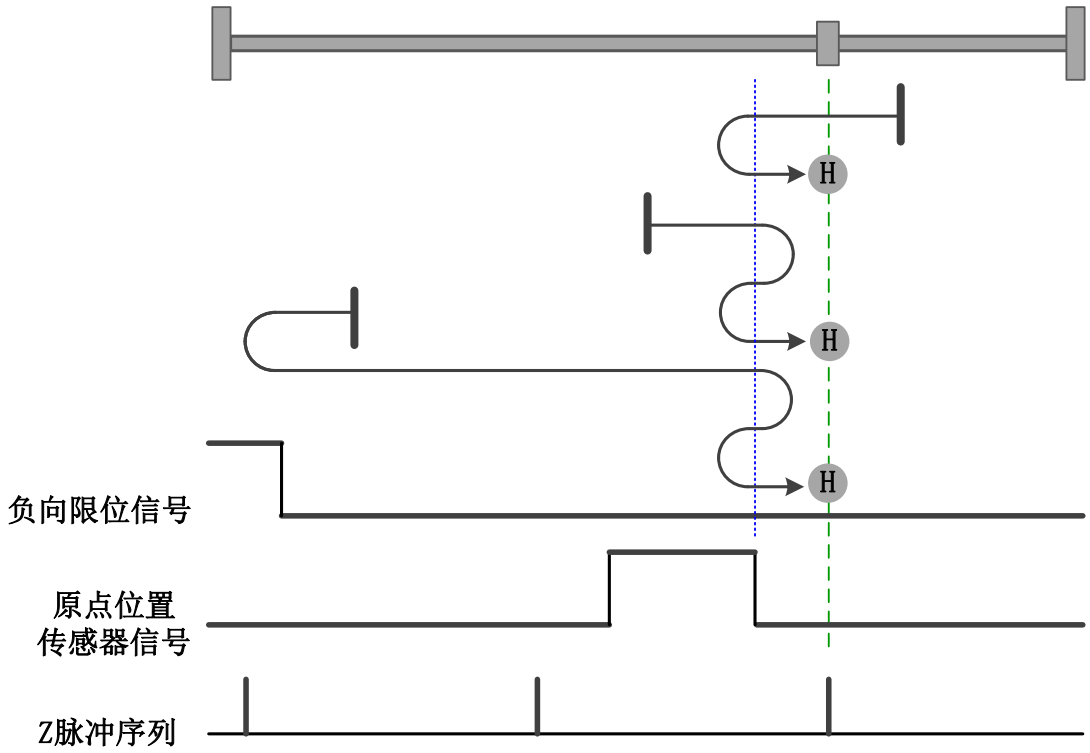


图 5-19　原点模式 11 轨迹及信号状态

12、模式 12，寻找朝负向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-20 所示，参见表 5-22。

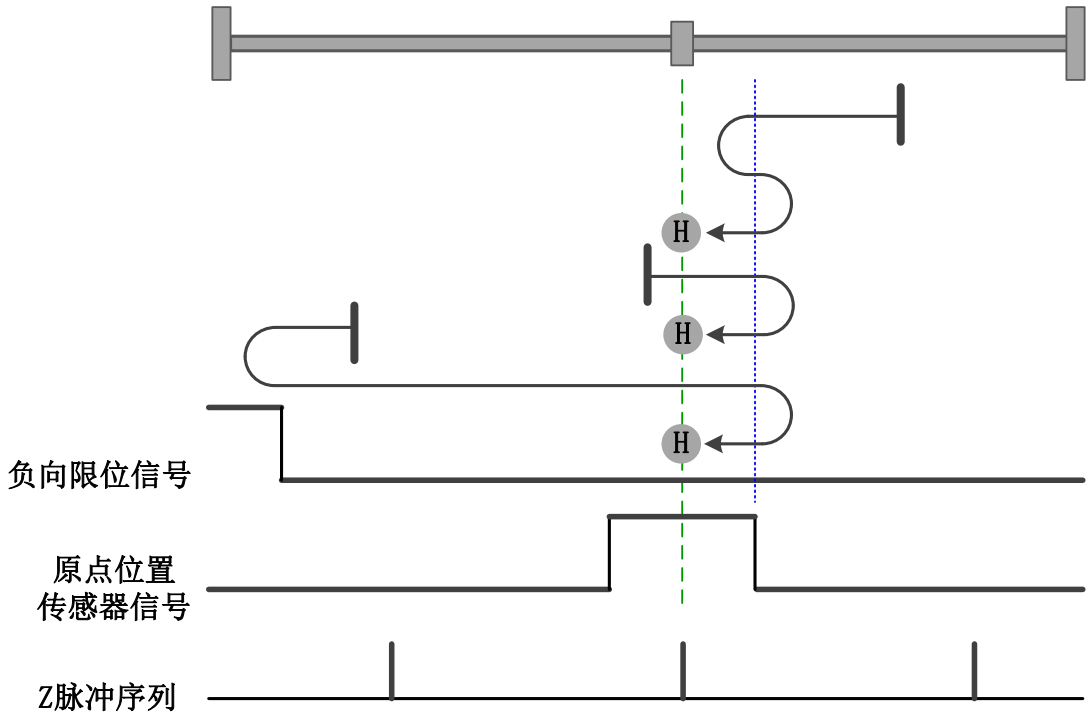


图 5-20　原点模式 12 轨迹及信号状态

13、模式 13，寻找朝正向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置和 Z 脉冲，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-21 所示，参见表 5-22。

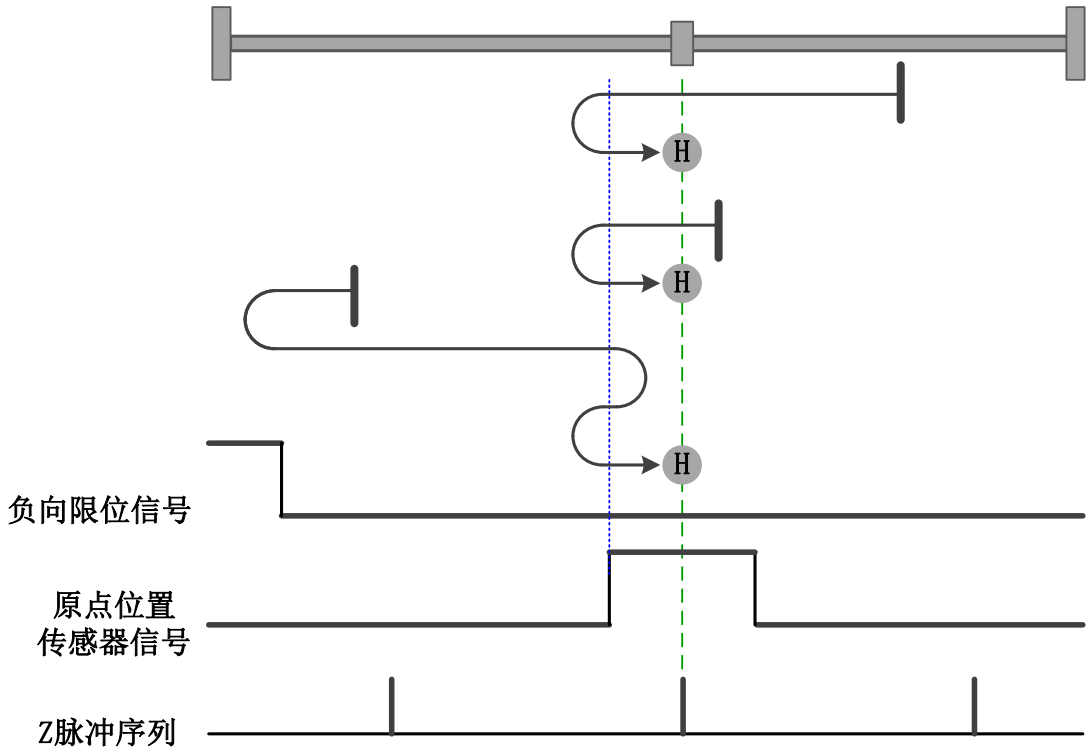


图 5-21　原点模式 13 轨迹及信号状态

14、模式 14，寻找朝负向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置和 Z 脉冲，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-22 所示，参见表 5-22。

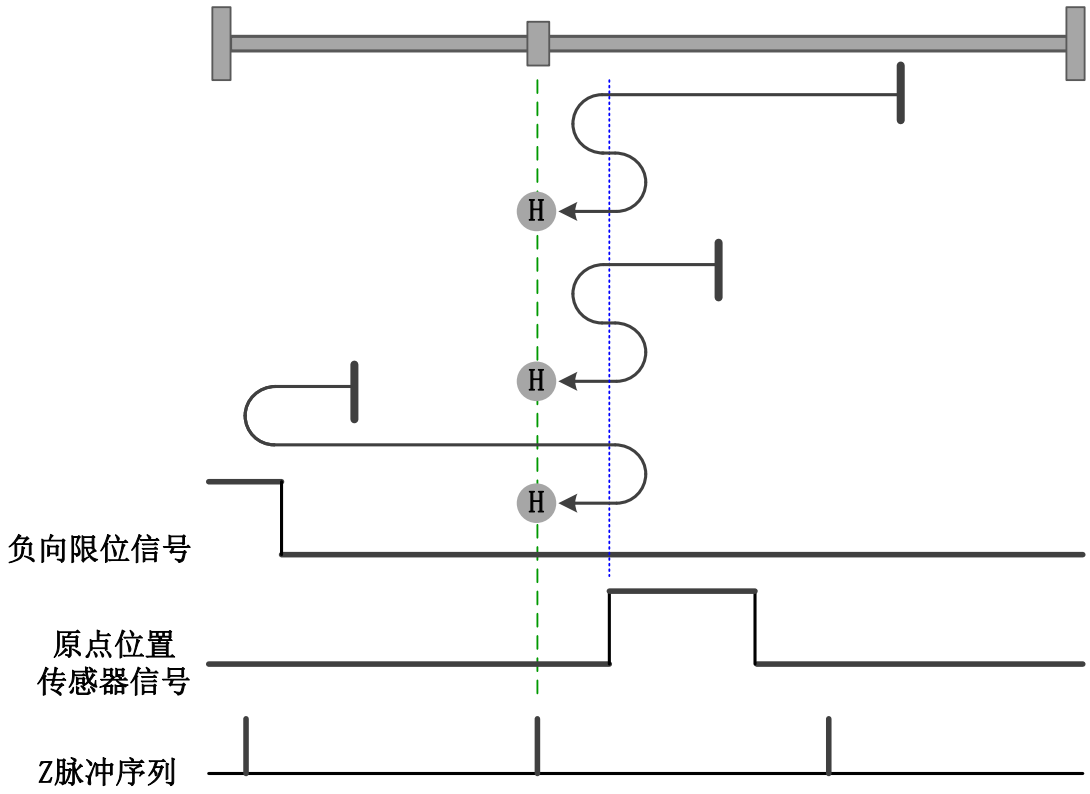


图 5-22　原点模式 14 轨迹及信号状态

15、模式 15，保留，请不要设置。

16、模式 16，保留，请不要设置。

17、模式 17，寻找负限位

起步时如果 NL 无效，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速朝正向运行遇到 NL 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时如果 NL 有效，则以低速朝正向运行。在正向运行遇到的 NL 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-23 所示，参见表 5-22。

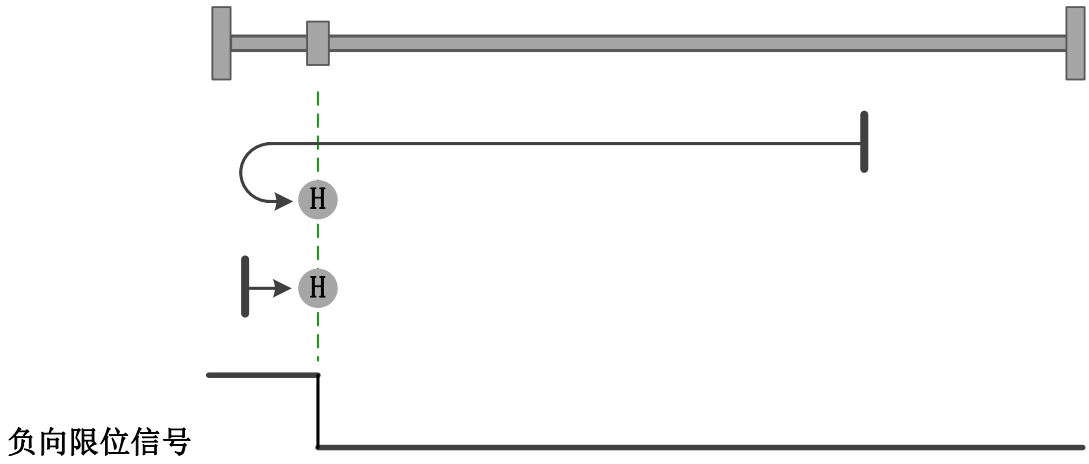


图 5-23　原点模式 17 轨迹及信号状态

18、模式 18，寻找正限位

起步时如果 PL 无效，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速朝负向运行遇到 PL 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时如果 PL 有效，则以低速朝负向运行。在低速朝负向运行遇到 PL 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

如图 5-24 所示，参见表 5-22。

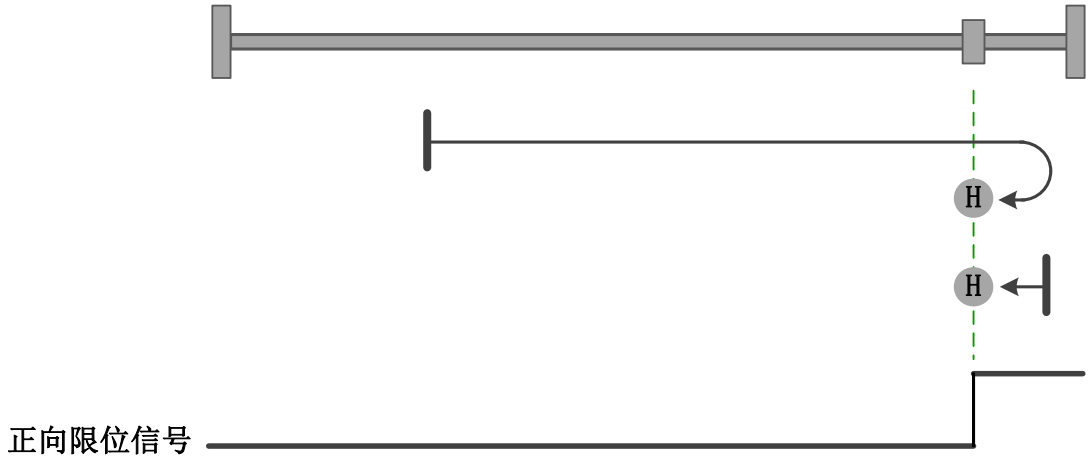


图 5-24　原点模式 18 轨迹及信号状态

19、模式 19，寻找朝负向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置

起步时 HSW 无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-25 所示，参见表 5-22。

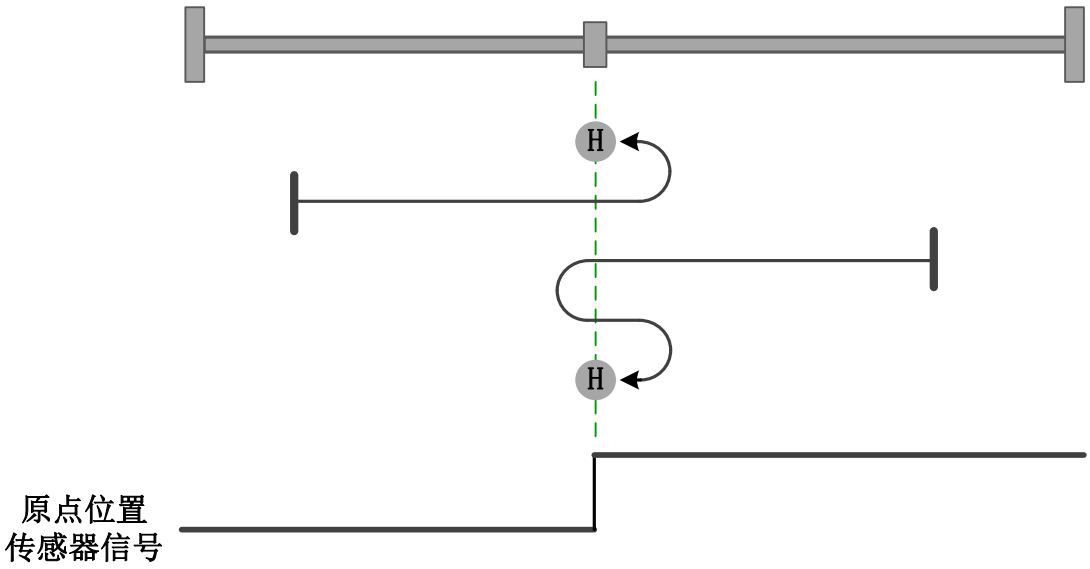


图 5-25，原点模式 19 轨迹及信号状态

20、模式 20，寻找朝正向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置

起步时 HSW 无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-26 所示，参见表 5-22。

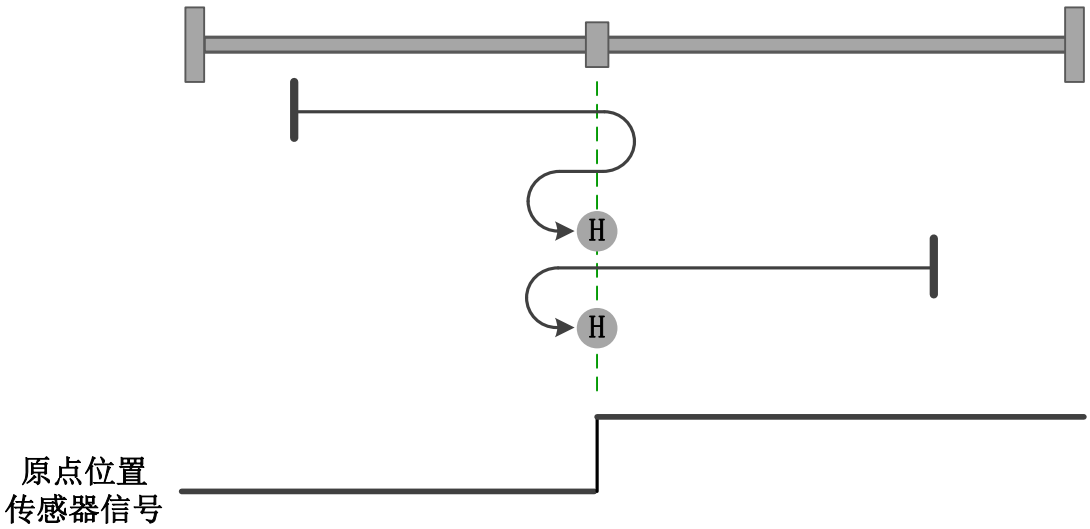


图 5-26　原点模式 20 轨迹及信号状态

21、模式 21，寻找朝正向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置

起步时 HSW 无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-21 所示，参见表 5-22。

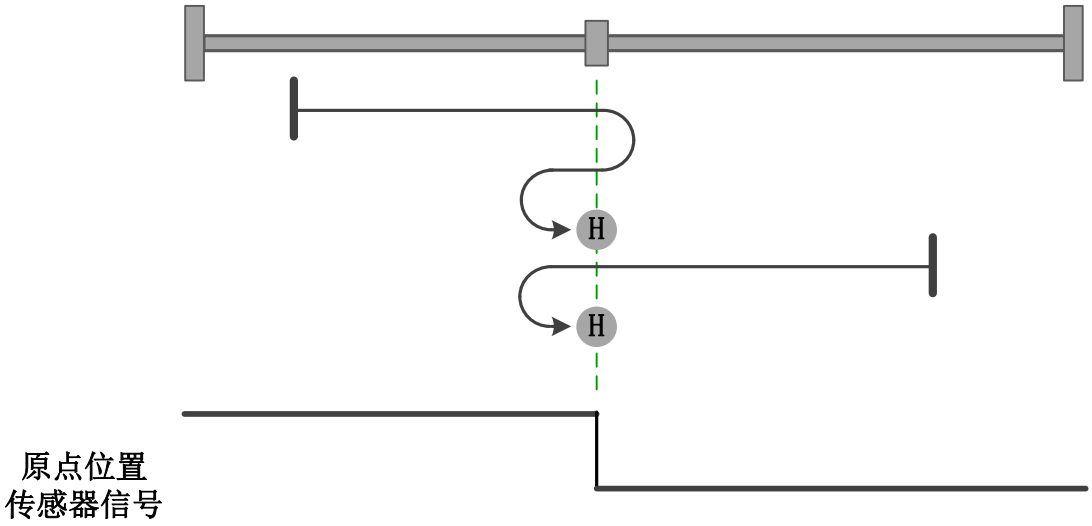


图 5-27　原点模式 21 轨迹及信号状态

22、模式 22，寻找朝负向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置

起步时 HSW 无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，无论遇到 NL 还是 PL 的 ON 状态，都是停止回原点流程并报警。

如图 5-28 所示，参见表 5-22。

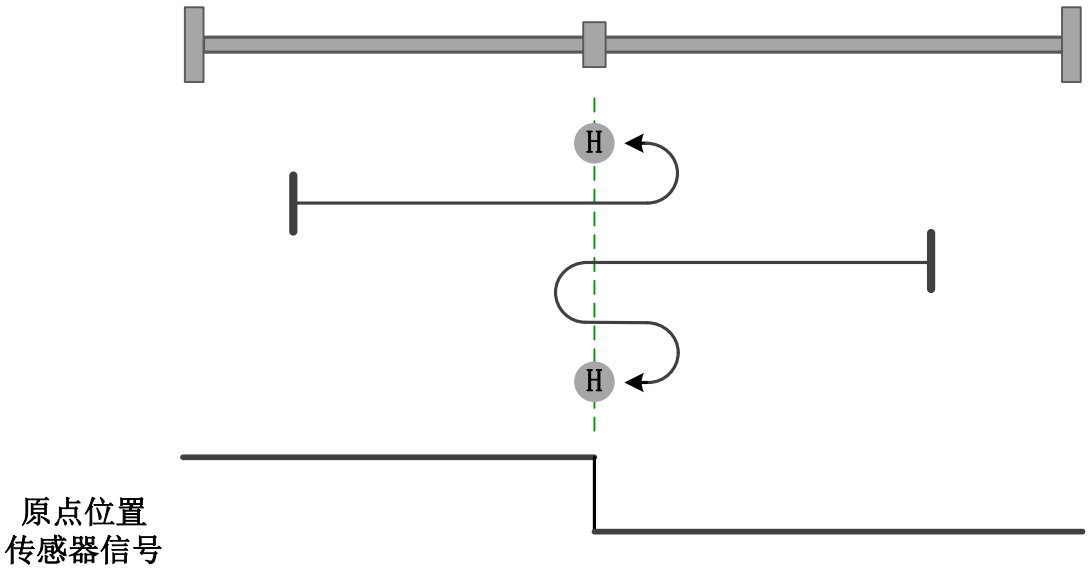


图 5-28　原点模式 22 轨迹及信号状态

23、模式 23，寻找朝负向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-29 所示，参见表 5-22。

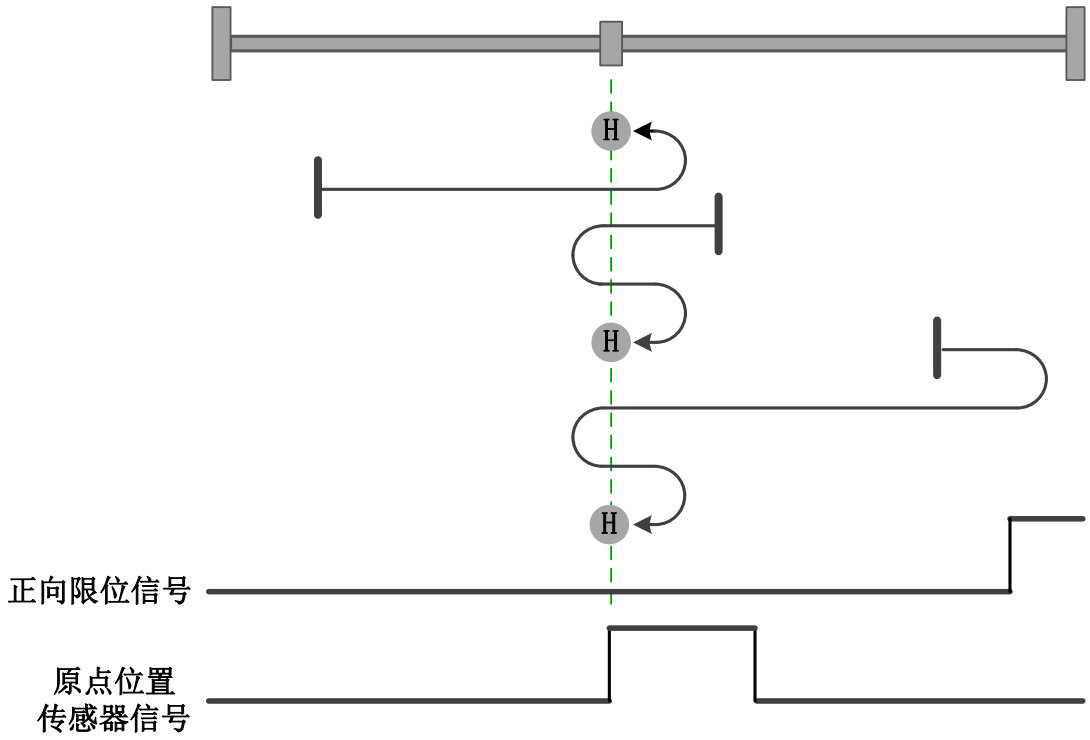


图 5-29　原点模式 23 轨迹及信号状态

24、模式 24，寻找朝正向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-30 所示，参见表 5-22。

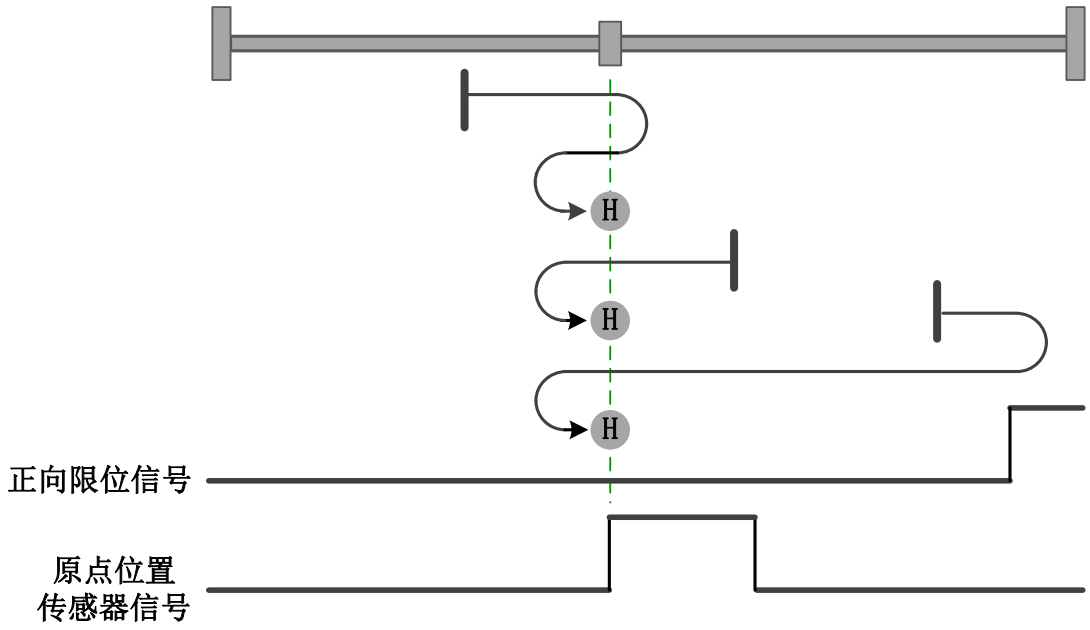


图 5-30　原点模式 24 轨迹及信号状态

25、模式 25，寻找朝负向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-31 所示，参见表 5-22。

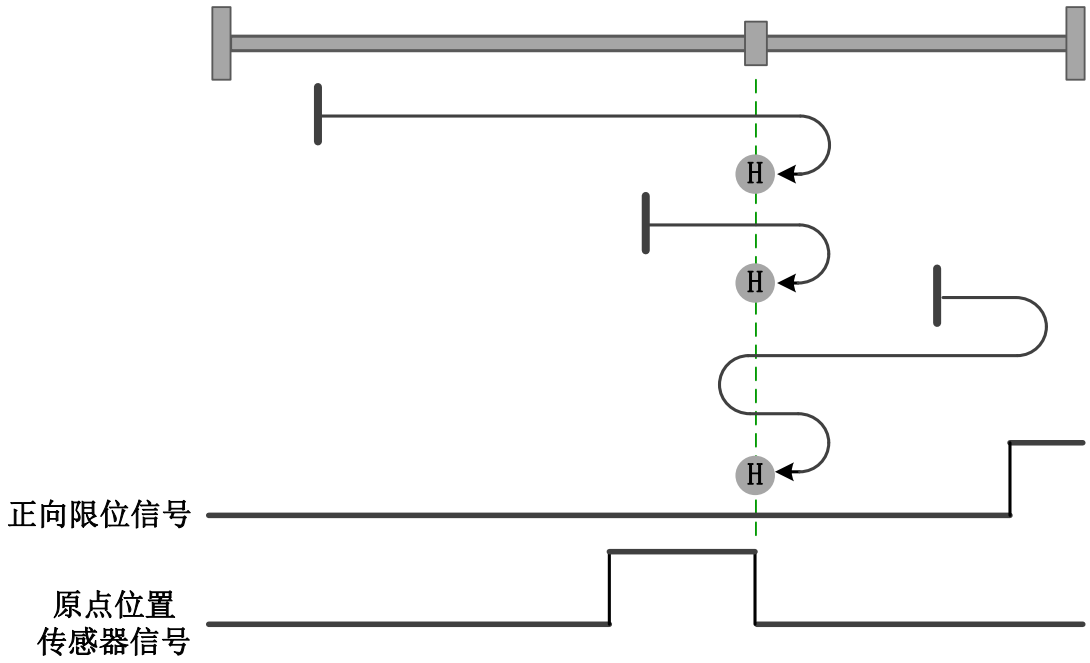


图 5-31　原点模式 25 轨迹及信号状态

26、模式 26，寻找朝正向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置，遇正限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝正向运行，遇到 PL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-32 所示，参见表 5-22。

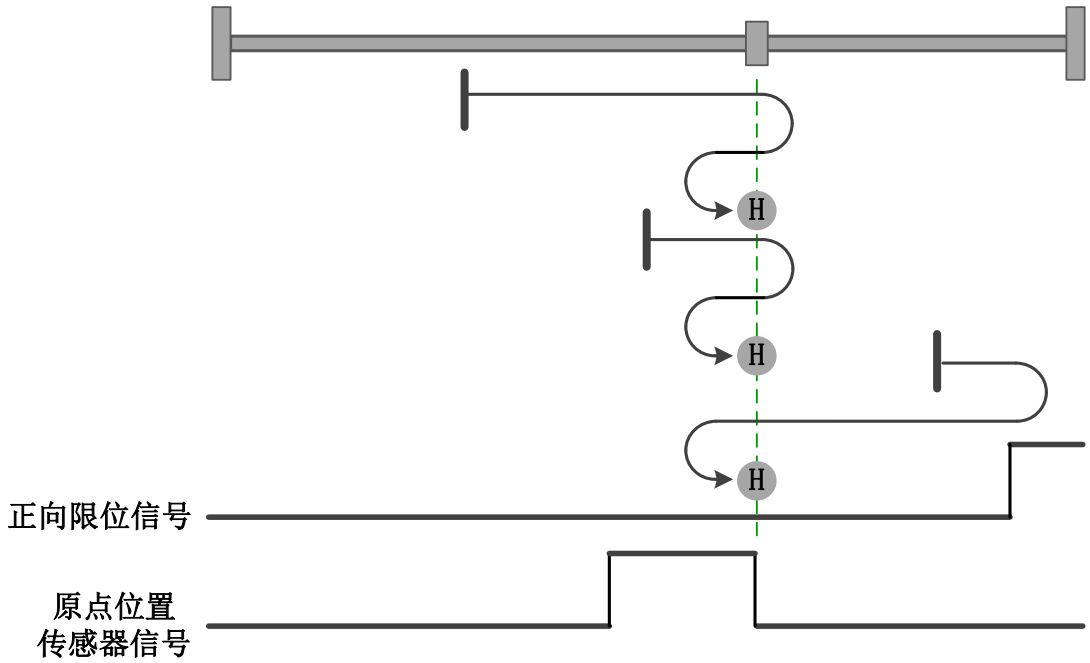


图 5-32　原点模式 26 轨迹及信号状态

27、模式 27，寻找朝正向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-33 所示，参见表 5-22。

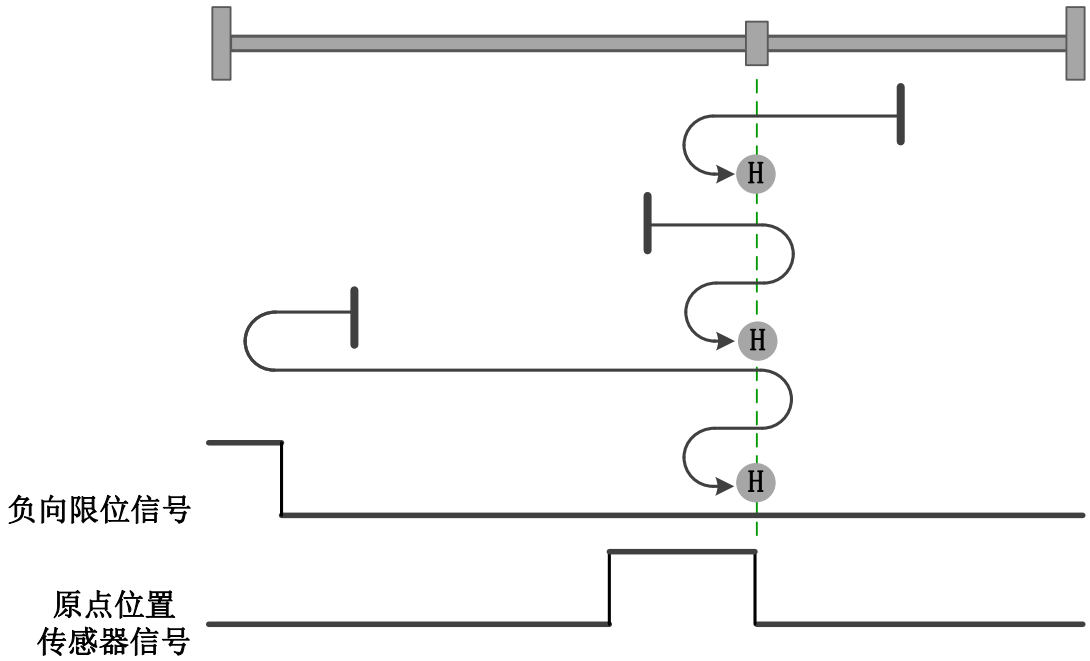


图 5-33　原点模式 27 轨迹及信号状态

28、模式 28，寻找朝负向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-34 所示，参见表 5-22。

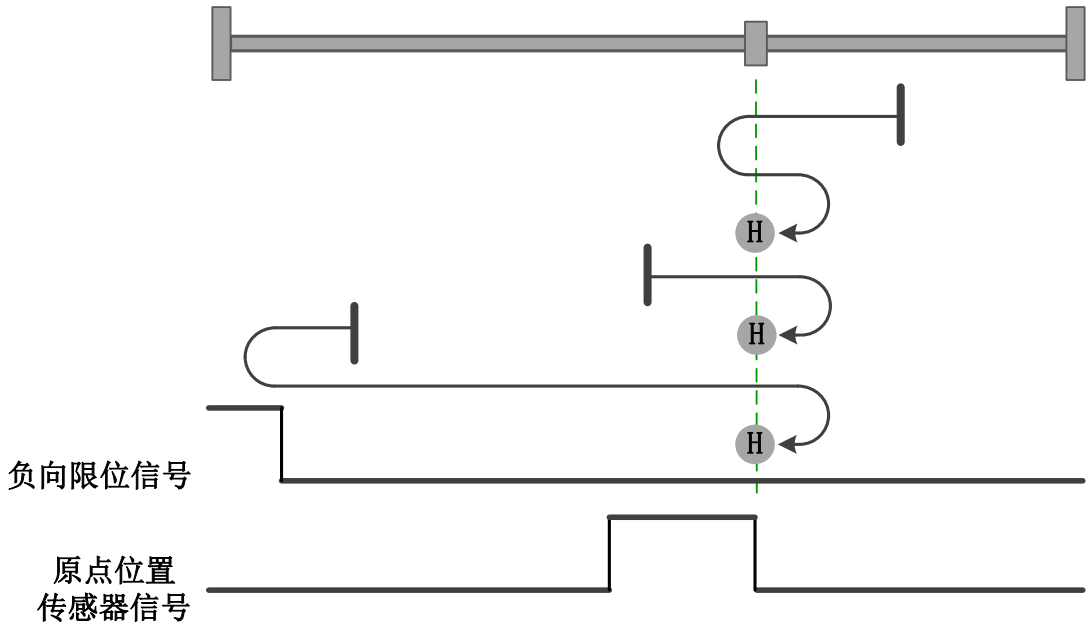


图 5-34　原点模式 28 轨迹及信号状态

29、模式 29，寻找朝正向运行时 HSW 的 OFF→ON 位置，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 无效的位置之后再减速停止，此后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到 HSW 的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-35 所示，参见表 5-22。

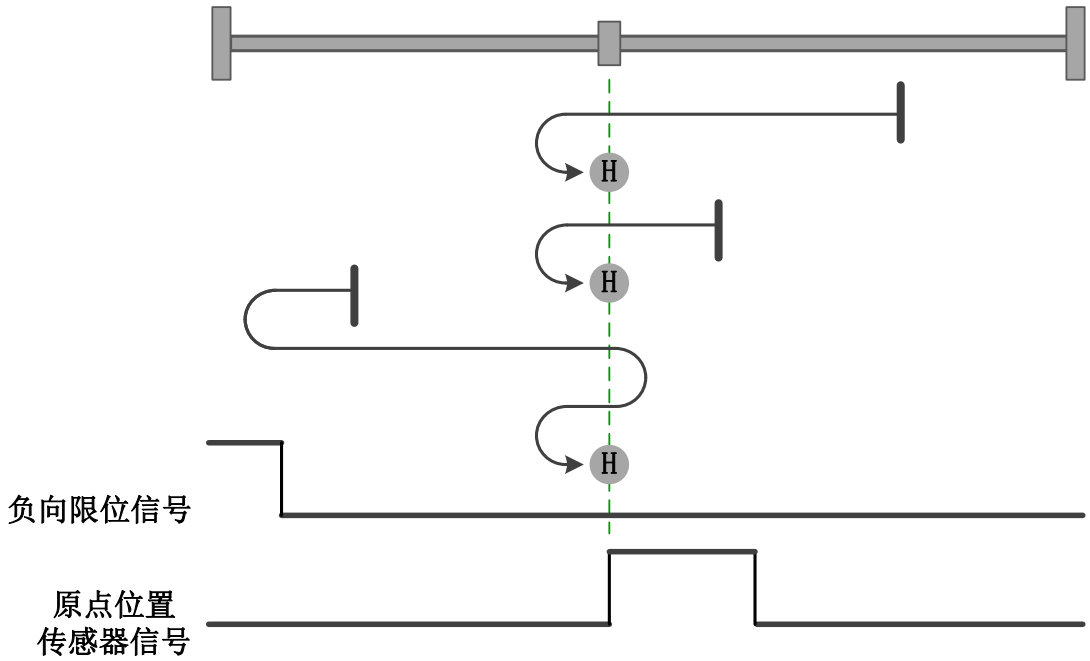


图 5-35　原点模式 29 轨迹及信号状态

30、模式 30，寻找朝负向运行时 HSW 的 ON→OFF 位置，遇负限位自动反向

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的正向侧，则以高速朝负向运行，在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 无效且位于原点位置传感器所在位置的负向侧，则以高速朝负向运行，遇到 NL 的 ON 状态时减速停止，然后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到 HSW 的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

起步时 HSW 有效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到 HSW 的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后高速回退到 HSW 有效的位置之后再减速停止（如果 HSW 有效的区间很窄，则可能进入另一侧 HSW 无效的位置区间），此后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到 HSW 的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。

如图 5-36 所示，参见表 5-22。

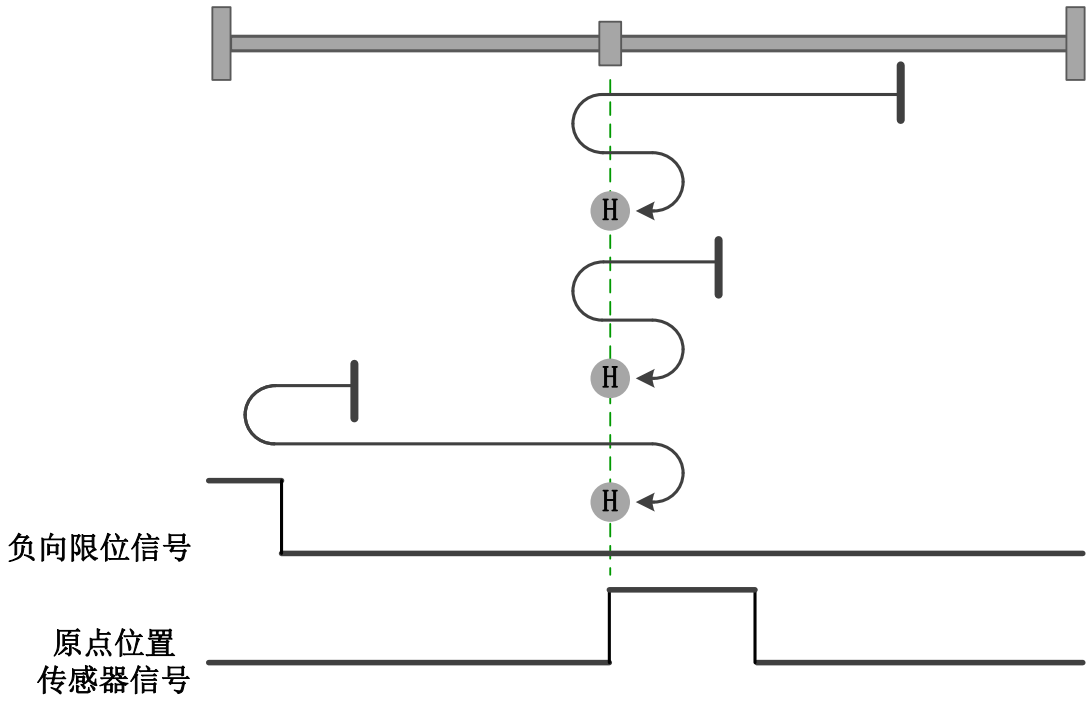


图 5-36　原点模式 30 轨迹及信号状态

31、模式 31，保留，请不要设置。

32、模式 32，保留，请不要设置。

33、模式 33，寻找负向运行时最近的 Z 脉冲

起步时以低速朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。如果朝负向运行在找到 Z 脉冲之前就遇到 NL 的 ON 状态，则减速停止，然后朝正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝负向运行第一次遇到 NL 的 ON 状态时自动反向；遇到 PL 的 ON 状态，或者再次遇到 NL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。如图 5-37 所示，参见表 5-22。

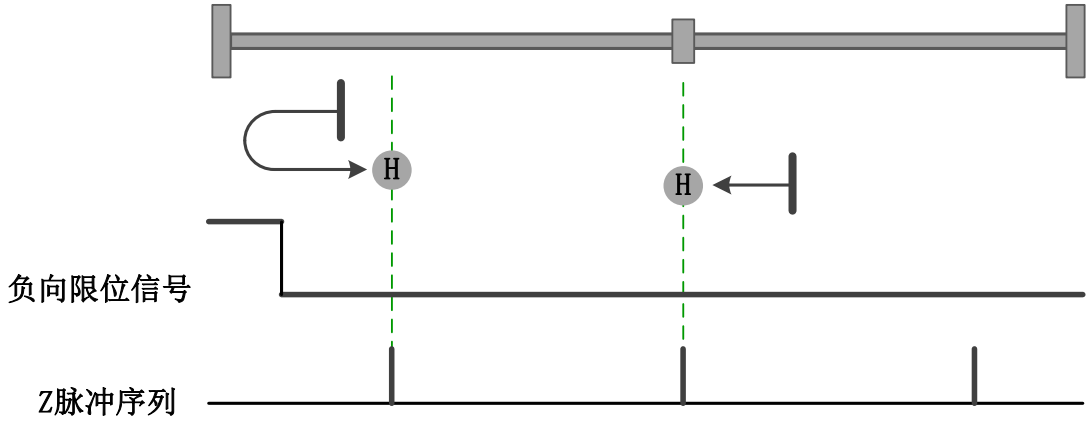


图 5-37　原点模式 33 轨迹及信号状态

34、模式 34，寻找正向运行时最近的 Z 脉冲

起步时以低速朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。如果朝正向运行在找到 Z 脉冲之

前就遇到 PL 的 ON 状态，则减速停止，然后朝负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

这种模式下，朝正向运行第一次遇到 PL 的 ON 状态时自动反向；遇到 NL 的 ON 状态，或者再次遇到 PL 的 ON 状态，则停止回原点流程并报警。如图 5-38 所示，参见表 5-22。

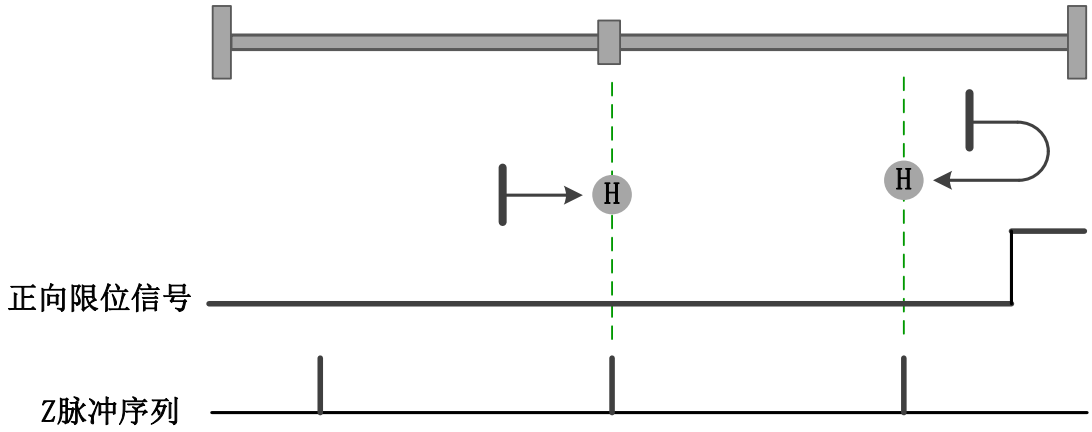
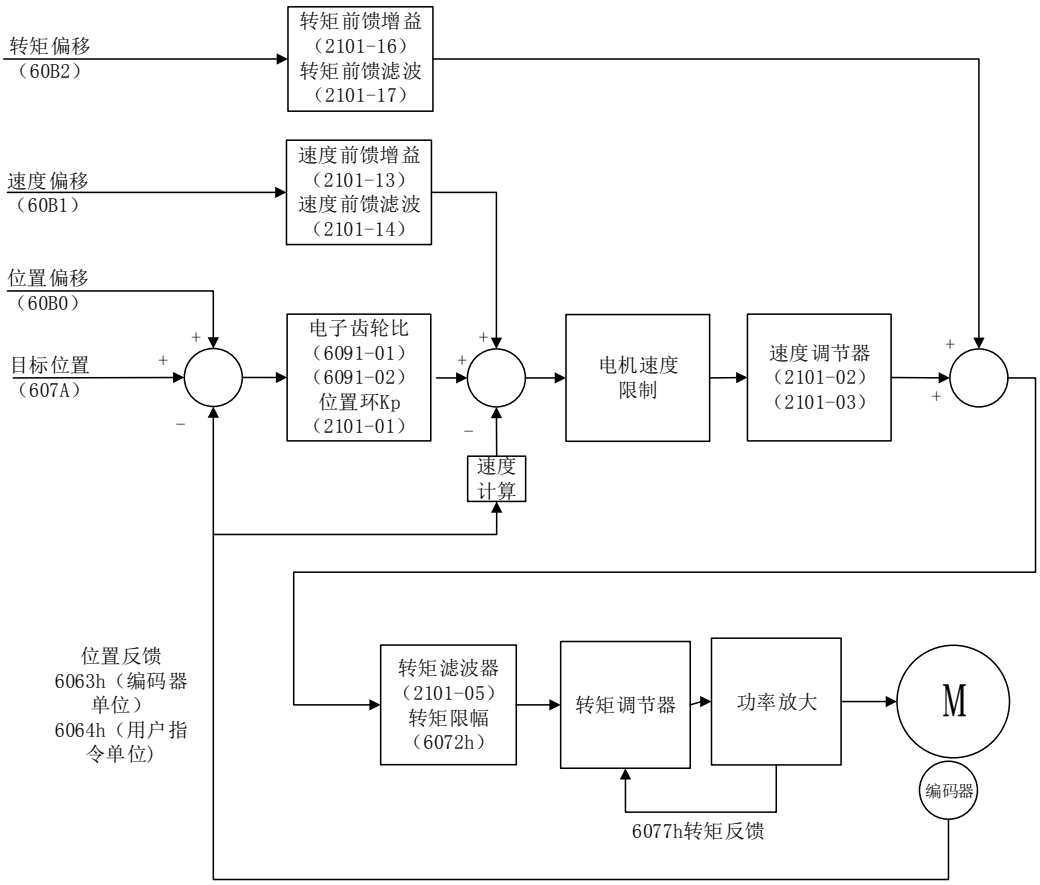


图 5-38　原点模式 34 轨迹及信号状态

5.6 插补位置模式（Interpolated Position Mode，IP）

插补位置模式只支持同步更新指令，目前不支持异步更新指令。其位置指令经过上位控制器处理，周期性地发送给伺服驱动器，不是像轮廓位置控制模式一次给定最终的目标位置。此模式能够实现单轴或者多轴的同步运动，适用于对同步要求较高的场合。启用插补位置模式时，将对象 6060H 设置为 7，此模式适用于 CANOpen 通信。插补模式的输入输出如图 5-39 所示，图 5-40 展示了单轴线性插补位置的计算过程。如果同步跟新插补位置，则图中所示插补周期即为同步周期。



插补位置控制框图

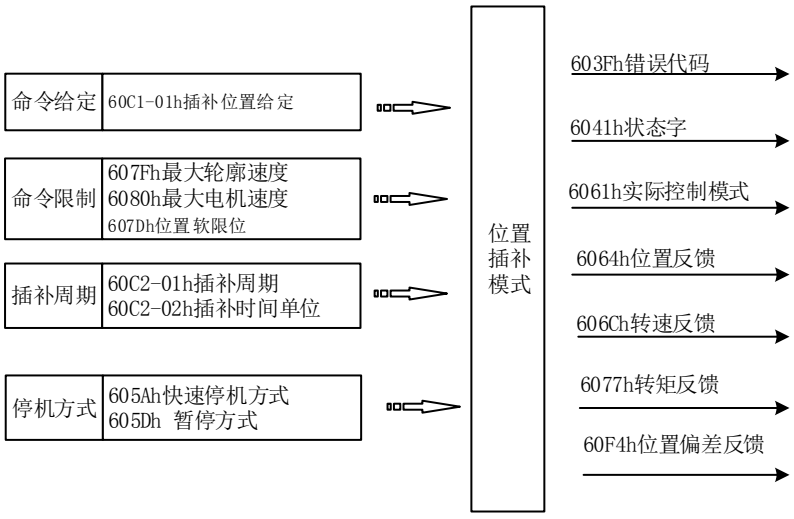


图 5-39 插补位置模式输入输出图

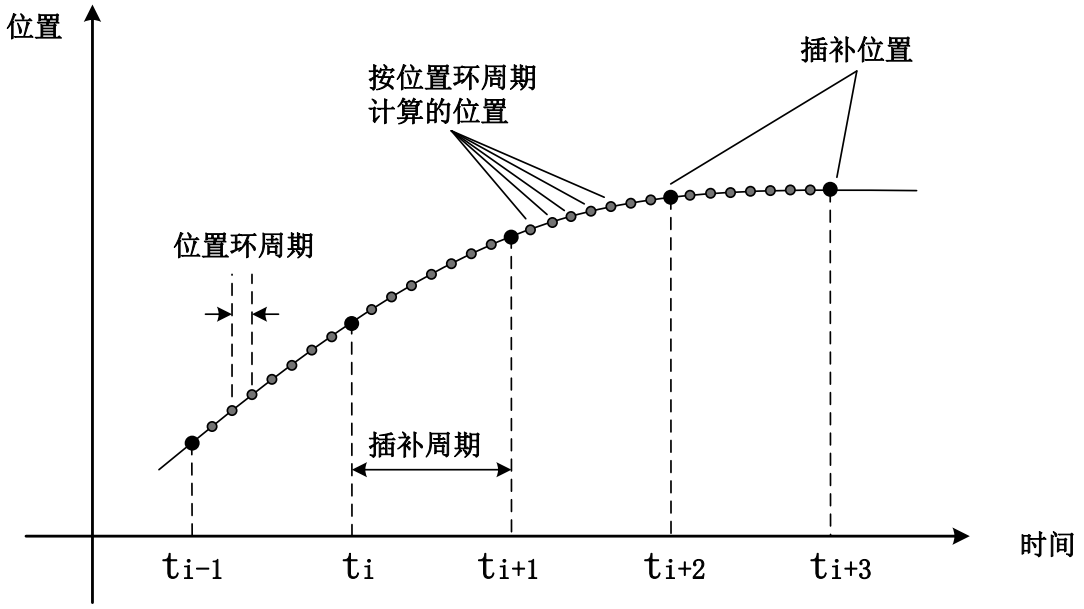


图 5-40，单轴线性插补

5.6.1 插补位置模式的控制字设定（60400010h）

选择插补位置模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-23 所示，其中背景用深颜色标注的是插补位置模式专用的控制命令。

表 5-23　插补位置模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4	使能插补位置模式	0：使能无效　1：使能有效（插补全程必须为高电平）
5，6	IP 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9	IP 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.6.2 插补位置模式的状态字定义（60410010h）

选择插补位置模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-24 所示。其中背景用深颜色标注的是插补位置模式专用的状态。

表 5-24　插补位置模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	插补位置模式状态	0：插补位置模式无效 1：插补位置模式有效
13	IP 模式预留	暂无
14	厂家自定义	暂无
15	回原点完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，P09.14 的十六进制值右起第 2 位设置为 1 后， 回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持），将 P20.06 设置为 7 可清除存储值。

5.6.3 插补位置模式相关的字典对象

表 5-25，插补位置模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6062h		用户位置指令	ro	integer32	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	1000000
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	100
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	1
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
60C1h	01h	插补位移	rw	integer32	0

60C2h	01h	插补时间单位	rw	unsigned8	1
	02h	插补时间索引	rw	integer8	-3
60F4h		用户位置偏差	ro	integer32	0
60FCh		电机位置指令反馈	ro	integer32	0

5.6.4 插补位置模式使用简单举例

1、设置伺服驱动器参数

表 5-26，运行插补位置模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	CANOpen 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）
P09.13(2109-0Eh)	5	波特率（默认为 500K）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置 CANOpen 通讯参数、插补模式相关参数（传输模式、插补周期、轴参数等）

3、运行上位控制器，其中

表 5-27，插补位置模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	7
60C10120h	插补给定位置	上位控制器规划给定
60400010h 控制字	使能	任意数 →6 →7 → 31
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	使能插补位置模式	使能给定指令
60C20108h	插补时间单位	≥1(单位：ms）

5.7 周期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode, CSP）

在周期同步位置模式下，上位控制器负责规划到达目标位置的起步速度和停止速度，以及加（减）速度，在每个同步周期给定绝对目标位置，伺服驱动器则跟随目标位置运行。启用周期同步位置模式时，将对象 6060H 设置为 8。此模式适用于 CANOpen 和 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-41 和图 5-42 所示。

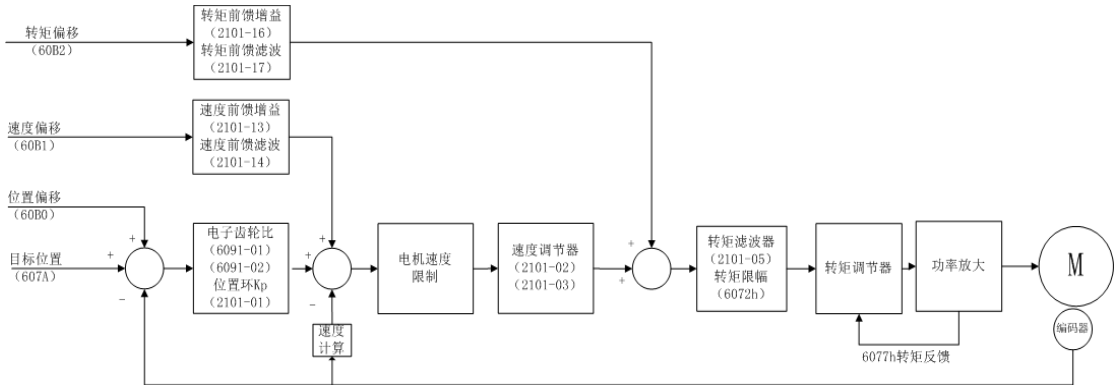


图 5-41 周期同步位置模式控制框图

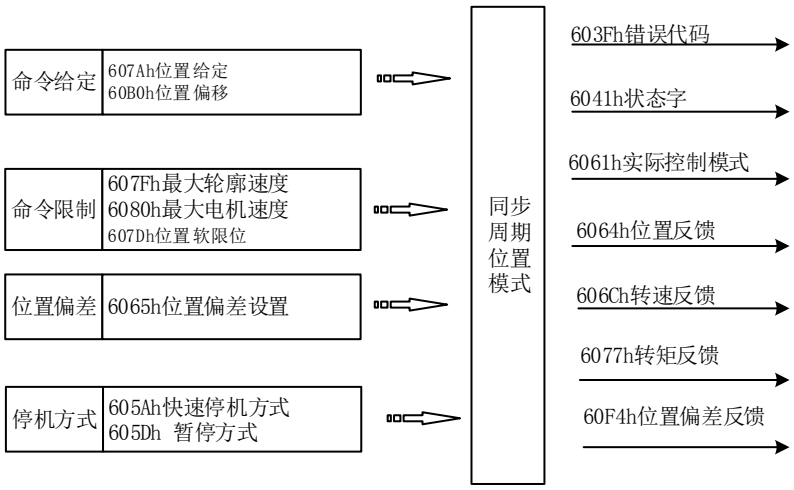


图 5-42 周期同步位置模式输入输出

5.7.1 周期同步位置模式的控制字设定（60400010h）

选择周期同步位置模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-28 所示。

表 5-28 周期同步位置模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4～6	CSP 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则

		需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令
9	CSP 模式预留	暂无
10	预留	
11~15	厂家自定义	暂无

5.7.2 周期同步位置模式的状态字定义（60410010h）

选择周期同步位置模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-29 所示。其中背景用深颜色标注的是周期同步位置模式专用的状态。

表 5-29　周期同步位置模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	位置到达	60400010h bit 8 (暂停)=0， 0：位置未到达，1：位置到达； 60400010h bit 8 (暂停)=1， 0：减速中，1：速度为 0
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	是否跟随目标位置	0： 未跟随目标位置，1：已跟随目标位置
13	跟随位置误差报警	0：无位置偏差报警，1：发生位置偏差报警
14	厂家自定义	暂无
15	回原点完成	0：无效，1：已完成回原点。 对于绝对值系统，P09.14 的十六进制值右起第 2 位设置为 1 后， 回原点成功之后会存储 bit15 的值（掉电保持），将 P20.06 设置为 7 可清除存储值。

5.7.3 周期同步位置模式相关的字典对象

表 5-30，周期同步位置模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6062h		用户位置指令	ro	integer32	0

6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
6065h		用户位置偏差过大阈值	rw	unsigned32	1000000
6067h		位置到达阈值	rw	unsigned32	100
6068h		位置到达时间	rw	unsigned16	1
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
607A		目标位置	rw	integer32	0
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
60B0h		位置偏置	rw	integer32	0
60B1h		速度偏置	rw	integer32	0
60B2h		转矩偏置	rw	integer32	0
60F4h		用户位置偏差	ro	integer32	0
60FCh		电机位置指令反馈	ro	integer32	0

5.7.4 周期同步位置模式使用简单举例

1、设置伺服驱动器参数

表 5-31，运行周期同步位置模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	CANOpen/EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1，）
P09.13(2109-0Eh)	5	波特率（默认为 500K，EtherCAT 不设置）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置通讯参数（通讯同步循环周期、运控轴参数等）

3、运行上位控制器，其中

表 5-32 ，周期同步位置模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	8
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15 或 MC_Power
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	轴错误复位	上位机给定或者 PLC 给定指令 MC_Reset
607A0020h	给定位置	上位控制器规划给定（包括加减速度等，主要包括如下）
	模拟速度控制	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveVelocity
	相对位置给定	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveRelative
	增量位置给定	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveAdditive
	绝对位置给定	上位机给定，PLC 给定指令 MC_MoveAbsolute
	轴减速停止	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Stop
	同步周期时间	上位机设定（DC-SYn-chro）

5.8 同步周期速度模式（Cyclic synchronous velocity mode, CSV）

在周期同步速度模式下，上位控制器负责规划到达目标速度的加（减）速度，在每个同步周期给定目标速度，伺服驱动器则跟随目标速度运行。启用周期同步速度模式时，将对象 6060H 设置为 9。此模式适用于 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-43 和图 5-44 所示。

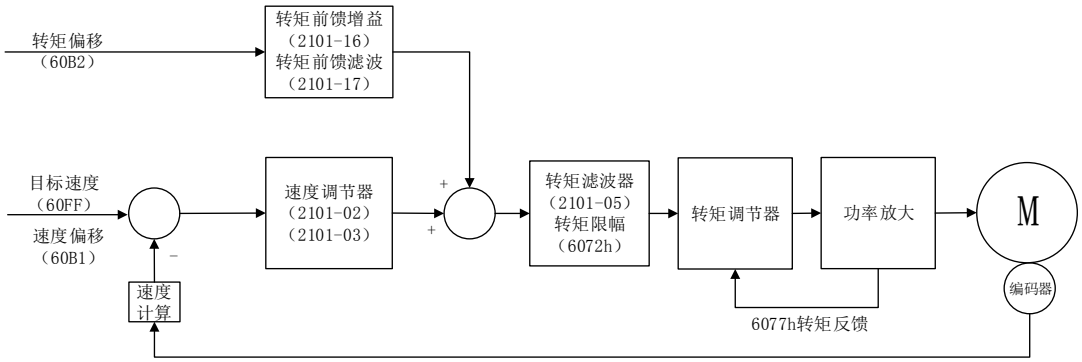


图 5-43 周期同步速度模式控制框图

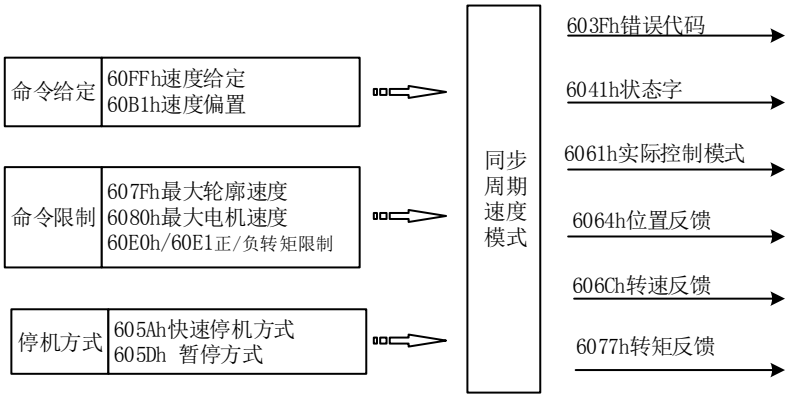


图 5-44 周期同步速度模式输入输出

5.8.1 周期同步速度模式控制字说明（60400010h）

选择周期同步速度模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-33 所示。

表 5-33 周期同步速度模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4～6	CSV 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令

9	CSV 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.8.2 周期同步速度模式的状态字定义（60410010h）

选择周期同步速度模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-34 所示。其中背景用深颜色标注的是周期同步速度模式专用的状态。

表 5-34　周期同步速度模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	CSV 模式预留	暂无
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	是否跟随目标速度	0： 未跟随目标速度，1：已跟随目标速度
13	CSV 模式预留	暂无
14～15	厂家自定义	暂无

5.8.3 周期同步速度模式相关的字典对象

表 5-35，周期同步速度模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
6063h		电机位置反馈	ro	integer32	0
6064h		用户位置反馈	ro	integer32	0
606Bh		用户速度指令值	ro	integer32	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
606Dh		速度到达阈值	rw	unsigned16	100
606Eh		速度到达时间	rw	unsigned16	1
606Fh		零速阀值	rw	unsigned16	10
607Ch		原点偏置	rw	integer32	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648

	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Eh		指令极性	rw	unsigned8	0
6083h		轮廓加速度	rw	unsigned32	100
6084h		轮廓减速度	rw	unsigned32	100
6094h	01h	速度编码器因子：分子	rw	unsigned32	1
	02h	速度编码器因子：分母	rw	unsigned32	1
60C5h		最大轮廓加速度	rw	unsigned32	60000
60C6h		最大轮廓减速度	rw	unsigned32	60000
60B1h		转速偏置	rw	unsigned32	0
60B2h		转矩偏置	Rw	unsigned32	0
60FFh		目标速度	rw	integer32	0

5.8.4 周期同步速度模式使用简单举例

1、设置伺服驱动器参数

表 5-36，运行周期同步速度模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置通讯参数（通讯同步循环周期、运控轴参数等）

3、运行上位控制器，按表 5-37 列出的各项进行操作。

表 5-37

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	9
60400010h 控制字	使能	任意数 → 6 → 7 → 15 或 MC_Power
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	轴错误复位	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Reset
60FF0020h	给定速度	上位机给定，PLC 给定指令 MC_SyncMoveVelocity
	轴减速停止	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Stop
	同步周期时间（DC-SYn-chro）	上位机设定

5.9 周期同步转矩模式（Cyclic synchronous torque mode, CST）

在周期同步转矩模式下，上位控制器负责规划到达目标转矩的转矩斜坡变化率，在每个同步周期给定目标转矩，伺服驱动器则跟随目标转矩运行。启用周期同步转矩模式时，将对象 6060H 设置为 10。此模式适用于 EtherCAT，控制框图及输入输出如图 5-45 和图 5-46 所示。

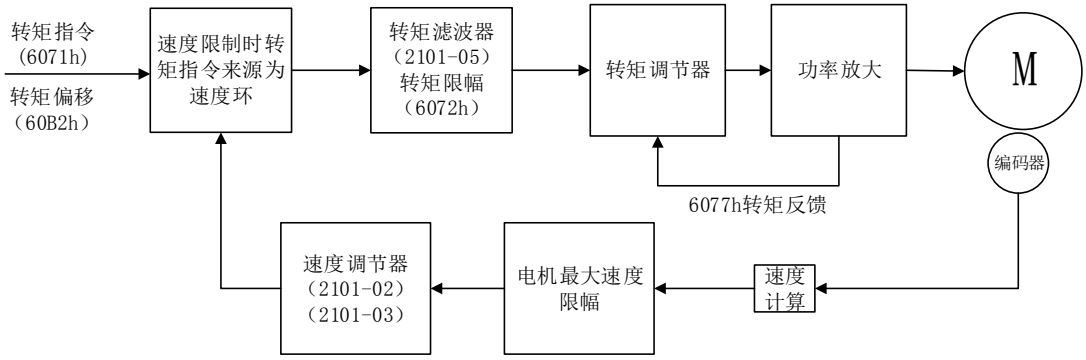


图 5-45 周期同步转矩模式控制框图

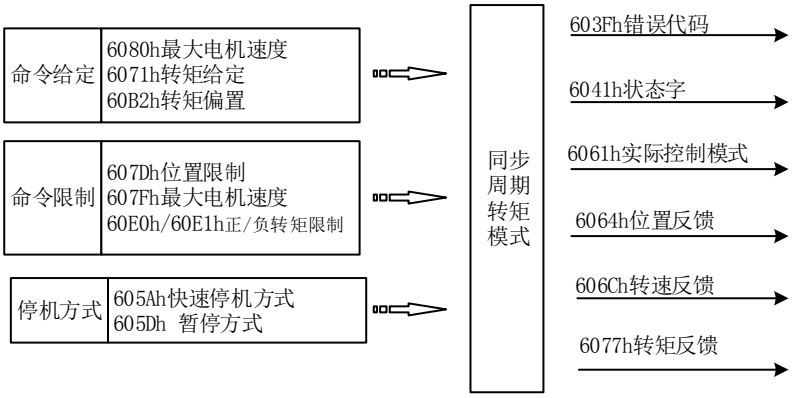


图 5-46 周期同步转矩模式输入输出

5.9.1 周期同步转矩模式的控制字设定（60400010h）

选择周期同步转矩模式时，控制字（6040h）各个位的意义如表 5-38 所示。

表 5-38 周期同步转矩模式的控制字说明

Bit	名称	说明
0	Switch on	使能伺服时必须设置为 1。
1	Enable voltage	使能伺服时必须设置为 1。
2	快速停机	使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机。
3	Operation enable	使能伺服时必须设置为 1。
4～6	CST 模式预留	暂无
7	故障复位	在 0→1 变化时执行一次故障复位，如需多次复位，则需要产生多次 0→1 变化。此位置 1 时，其它控制指令无效
8	暂停	0：无效，1：有效。有效时停止执行指令

9~10	CST 模式预留	暂无
10	预留	暂无
11~15	厂家自定义	暂无

5.9.2 周期同步转矩模式的状态字定义（60410010h）

选择周期同步转矩模式时，状态字（6041h）各个位的意义如表 5-39 所示。其中背景用深颜色标注的是周期同步转矩模式专用的状态。

表 5-39　周期同步转矩模式的状态字说明

Bit	名称	说明
0	Ready to switch on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
1	Switched on	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
2	Operation enabled	0：无效， 1：有效。有效时表示伺服已使能
3	伺服故障	0：无故障，1：有故障
4	Voltage enabled	0：无效，1：有效。有效时表示可以使能伺服
5	快速停机	0： 快速停机有效， 1：快速停机无效
6	Switch on disabled	0：无效， 1：有效。有效时表示可以使能伺服
7	警告	0：无警告，1：有警告
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	0：无效， 1：有效。有效时表示控制字已生效
10	预留	暂无
11	内部软限位状态	0：没有到达软限位， 1：到达软限位
12	是否跟随目标转矩	0： 未跟随目标转矩，1：已跟随目标转矩
13	CST 模式预留	暂无
14～15	厂家自定义	暂无

5.9.3 周期同步转矩模式相关的字典对象

表 5-40，周期同步转矩模式相关的字典对象

索引	子索引	名称	访问类型	数据类型	默认值
603Fh		错误代码	ro	unsigned16	0
6040h		控制字	rw	unsigned16	0
6041h		状态字	ro	unsigned16	0
6060h		控制模式	rw	integer8	0
6061h		控制模式显示	ro	integer8	0
606Ch		用户实际速度反馈	ro	integer32	0
6071h		转矩目标值	rw	integer16	0
6074h		用户给定转矩值	ro	integer16	0
6077h		实际转矩反馈	ro	integer16	0
607Dh	01h	软限位：最小位置限制	rw	integer32	-2147483648
	02h	软限位：最大位置限制	rw	integer32	2147483647
607Fh		最大轮廓转速	rw	unsigned32	4500
6087h		转矩斜坡时间	rw	unsigned32	0

5.9.4 同步周期转矩模式的简单使用举例

1、设置伺服驱动器参数

表 5-41，运行周期同步转矩模式时的伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01(2100-02h)	7	EtherCAT 模式
P09.00(2109-01h)	1	从站地址（默认为 1）

2、上位控制器连接伺服驱动器，设置通讯参数（通讯同步循环周期、运控轴参数等）。

3、运行上位控制器，按表 5-42 列出的各项进行操作。

表 5-42，周期同步转矩模式启动及运行流程

地址	名称	值设定（10 进制数值）
60600008h	控制模式	10（16 进制时为 A）
60710010h 607F0020h	转矩/速度给定	用户给定 PLC 给定指令 MC_TorqueControl
60400010h 控制字	使能	任意数→ 6 → 7 → 15/MC_Power
	报警清除	任意数 → 128（上升沿有效，如能清除）
	轴错误复位	上位机给定，PLC 给定指令 MC_Reset
	周期同步时间（DC-SYnchro）	上位机设定

5.10 探针功能（60B8h）

探针功能就是伺服驱动器根据外部指定的 DI 信号或者电机 Z 信号化生变化时候，记录当时的位置信息（指令单位，6062h），并存到指定的寄存器的功能。X3E 伺服驱动器支持 2 个探针功能。

使用探针功能步骤如下：

1、设定探针触发 DI 信号：X3E 伺服驱动器指定 DI8（P04.08）、DI9（P04.09）作为探针 1 和探针 2 的输入 DI，探针 1 和探针 2 所对应的 DI 功能编码分别是 39 和 40（也就是将 P04.08 设置为 39，P04.09 设置为 40）；DI8、DI9 所对应的有效电平逻辑设，P04.18 设置为 0，P04.19 设置为 0。

2、设定探针功能（60B8h）码

探针功能（60B8h）和探针状态字（60B9h）各 bit 位意义如表 5-43 所示：

表 5-43，探针功能说明

Bit	探针功能（**60B8h**）	探针状态字（**60B9h**）
0	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能探针 1 功能	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能针 1 功能
1	探针 1 触发模式 0：单次触发（再次触发需要 60B8h 再次置 0） 1：连续触发	探针 1 上升沿锁存 0：未执行探针 1 上升沿锁存 1：已执行探针 1 上升沿锁存
2	探针 1 触发信号选择 0：DI8 触发 1：Z 信号触发	探针 1 下降沿锁存 0：未执行探针 1 下降沿锁存 1：已执行探针 1 下降沿锁存
3	保留	保留
4	探针 1 上升沿锁存 0：不使用探针 1 上升沿锁存 1：使用探针 1 上升沿锁存	保留
5	探针 1 下降沿锁存 0：不使用探针 1 下降沿锁存 1：使用探针 1 下降沿锁存	保留
6	保留	探针 1 触发信号选择 0：为 DI8 触发 1：为 Z 信号触发
7	保留	探针 1 触发 DI 电平选择 0：DI8 为低电平 1：DI8 为高电平
8	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能探针 2 功能	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能针 2 功能
9	探针 2 触发模式 0：单次触发（再次触发需要 60B8h 再次置 0） 1：连续触发	探针 2 上升沿锁存 0：未执行探针 2 上升沿锁存 1：已执行探针 2 上升沿锁存
10	探针 2 触发信号选择 0：DI9 触发 1：Z 信号触发	探针 2 下降沿锁存 0：未执行探针 2 下降沿锁存 1：已执行探针 2 下降沿锁存
11	保留	保留
12	探针 2 上升沿锁存 0：不使用探针 2 上升沿锁存 1：使用探针 2 上升沿锁存	保留
13	探针 2 下降沿锁存 0：不使用探针 2 下降沿锁存 1：使用探针 2 下降沿锁存	保留
14	保留	探针 2 触发信号选择 0：为 DI9 触发 1：为 Z 信号触发
15	保留	探针 2 触发 DI 电平选择 0：DI9 为低电平 1：DI9 为高电平

例如，使用探针 1 和探针 2 上升沿和下降沿，DI 单次触发，则设置 60B8h=3131h（十进制表示为 12593）则 DI8、DI9 信号上升沿时，60BAh 和 60BCh 数值更新（6062h 数值），DI8、DI9 信号下降沿时，60BBh 和 60BDh 数值更新（6062h 数值），

注意：如果想再次触发，则需要设置 60B8h=0，60B8h=3131h

3、探针功能常用对象字典如表 5-44 所示。

表 5-44，探针功能相关的字典对象

对象字典	意义
60B8h	探针功能
60B9h	探针状态字
60BAh	探针 1 上升沿位置反馈
60BBh	探针 1 下降沿位置反馈
60BCh	探针 2 上升沿位置反馈
60BDh	探针 2 下降沿位置反馈

5.11 电子齿轮比补充说明

有两个途径设置电子齿轮比，一种是通过伺服驱动器的用户接口参数 P00.08（2100-09h） 和 P00.10/P00.12（2100-0Bh/2100-0Dh）设置，另外一种是通过 CANOpen 字典对象 608Fh/ 6091h/6092h 设置，这 2 种途径可通过 P09.13（2109-0Eh）的十六进制值右起第 2 位切换。

当 P09.13（2109-0Eh） 的十六进制值右起第 2 位设置为 0 时，通过 P00.08（2100-09h）和 P00.10/P00.12（2100-0Bh/2100-0Dh）设置电子齿轮比，此时 608Fh/ 6091h/6092h 设置的电子齿轮比无效；

当 P09.13 （2109-0Eh）的十六进制值右起第 2 位设置为 1， 通过 608Fh/ 6091h/6092h 设置电子齿轮比（具体计算参见 5-1 式）， 此时 P00.08 （2100-09h）和 P00.10/P00.12（2100-0Bh/2100-0Dh）不再起作用。

$$\text{伺服电子齿轮比} = 608Fh^{*}\,6091h/6092h = \frac{608Fh\ :\ 01(\text{电机编码器分辨率})}{608Fh\ :\ 02(\text{编码器分分辨率对应电机转数})} * \frac{6091h\ :\ 01(\text{电机旋转圈数})}{6091h\ :\ 02(\text{驱动轴旋转圈数})} \Big/ \frac{6092h\ :\ 01(\text{上位进给量})}{6092h\ :\ 02(\text{驱动轴旋转圈数})}, \quad (5\text{-}1)$$

举例：需要设置上位指令为 10000 个驱动轴转一圈，可以设置对象 6091h 为 1： 1，6092h 为 10000： 1 。

5.12 指令单位说明

关于速度指令单位：

P09.13（2109-0Eh）的十六进制值右起第三位决定速指令的单位，

0：RPM，

1：用户指令/s。

关于加减速指令单位：

P09.13（2109-0Eh）的十六进制值右起第四位决定加速时间，

0： 0RPM-1000RPM 的加速时间 ms；

1：指令/s^2。

5.13 总线伺服内部功能码

总线协议并没有就所有伺服应用场合规定了相应的功能，为了符合使用需求，方便使用，禾川伺服在内部参数规定了功能码。CANOpen 伺服和 EtherCAT 分别如下：

CANOpen 伺服功能码以及说明

参数地址	名称	详细说明	默认值
2100_02h （P00.01）	控制模式	0：位置模式 1：速度模式 2：转矩模式 7：CANOpen 模式	7
2100_09h~2100_0Dh (P00.08~P0.12)	电子齿轮比	伺服内部电子齿轮比设置，可以通过可通过 P09.13（2109-0Eh）的十六进制值右起第 2 位切换。具体看 5.11 章节	
2103_0Ah （P03.09）	正转内部转矩限制	与 60E0h 正向最大转矩限制功能一致，并列关系。使用时取其两者中最小值	5000
2103_0bh （P03.10）	反转内部转矩限制	与 60E1h 负向最大转矩限制功能一致，并列关系。使用时取其两者中最小值	5000
2103_1Ch （P03.27）	内部正速度限制	可作为轮廓转矩模式的最大正向速度限制，也可以用 6080h 最大电机转速代替	3000
2103_1Dh (P03.28)	内部负速度限制	可作为轮廓转矩模式的最大负向速度限制，也可以用 6080h 最大电机转速代替	3000
2107_08h （P07.08）	软限位功能选择	开启 607Dh 软限位功能。十六进制数，从右往左看各个位 第 1~3 位：通用功能 第 4 位： 0：不开启软限位 1：上电即开启软限位功能 2：回原点完成后才开启软限位功能	0
2109_01 (P09.00)	CANOpen 站点设置	设置 CANOpen 伺服站点号，范围 1~127	1
2109_0Ch （P09.12）	CANOpen 通讯配置 1	十六进制数，从右往左看各个位 第 1 位： 0：启用 CANOpen 通讯 1：启用 AO 功能	0
2109_0E (P09.13)	CANOpen 通讯配置 2	十六进制数，从右往左看各个位。 第 1 位：波特率选择 0：20K bit/s 1：50K bit/s 2：100K bit/s 3：125K bit/s 4：250K bit/s 5：500K bit/s 6：800K bit/s	0005

		7：1M bit/s 第 2 位：电子齿轮比选择 0：使用伺服内部电子齿轮比 1：启用 608Fh/6091h/6092h 电子齿轮比 第 3 位：指令单位选择 0：rpm 1：指令/秒 第 4 位：加加速单位选择 0： 0RPM-1000RPM 的加速时间 ms 1：指令/s^2。	
2109_0Fh （P09.14）	CANOpen 通讯配置 3	十六进制数，从右往左看各个位。 第 1 位： 第 2 位：绝对式系统原点完成标志存储设定 0：存储 1：不存储 第 3 位：屏蔽 ER66 异常的 NMT 命令功能 0：不屏蔽 1：屏蔽	0
2109_0Fh （P09.15）	CANOpen 同步偏移微调	同步抖动延时偏移微调 -20~20	0

EtherCAT 功能码以及说明

参数地址	名称	详细说明	默认值
2100_02h （P00.01）	控制模式	0：位置模式 1：速度模式 2：转矩模式 7：EtherCAT 模式	7
2100_09h~2100_0Dh (P0.08~P0.12)	电子齿轮比	伺服内部电子齿轮比设置，可以通过可通过 P09.13（2109-0Eh）的十六进制值右起第 2 位切换。具体看 5.11 章节	
2103_0Ah （P03.09）	正转内部转矩限制	与 60E0h 正向最大转矩限制功能一致，并列关系。使用时取其两者中最小值	5000
2103_0bh （P03.10）	反转内部转矩限制	与 60E1h 负向最大转矩限制功能一致，并列关系。使用时取其两者中最小值	5000
2103_1Ch （P03.27）	内部正速度限制	可作为轮廓转矩模式的最大正向速度限制，也可以用 6080h 最大电机转速代替	3000
2103_1Dh (P03.28)	内部负速度限制	可作为轮廓转矩模式的最大负向速度限制，也可以用 6080h 最大电机转速代替	3000
2107_08h （P07.08）	软限位功能选择	开启 607Dh 软限位功能。十六进制数，从右往左看各个位 第 1~3 位：通用功能	0

		第 4 位： 0：不开启软限位 1：上电即开启软限位功能 2：回原点完成后才开启软限位功能	
2109_0E (P09.13)	EtherCAT 通讯配置 1	十六进制数，从右往左看各个位。 第 1 位： 第 2 位：电子齿轮比选择 0：使用伺服内部电子齿轮比 1：启用 608Fh/6091h/6092h 电子齿轮比 第 3 位：指令单位选择 0：rpm 1：指令/秒 第 4 位：加加速单位选择 0： 0RPM-1000RPM 的加速时间 ms 1：指令/s^2。	1100
2109_0Fh （P09.14）	EtherCAT 通讯配置 2	十六进制数，从右往左看各个位。 第 1 位： 第 2 位：绝对式系统原点完成标志存储设定 0：存储 1：不存储	0
2109_10 (P09.16)	EtherCAT 断线检测	ETHERCAT 断线检出次数，同步数据丢失次数到达该值时，报出 77 故障	12
2109_11 (P09.17)	EtherCAT 速度限制选择	0：CSP 模式下最大速度由电机最大速度限制，超过最大速度会报出 78 号指令异常故障。 1：最大速度由 6080 限定，不报故障。注意，指令不要超过最大限定，可能会导致定位错误。	1
2109_12 (P09.18)	EtherCAT 站号设置	0：地址由上位机写入 ESC EPROM 中的地址确定从站 ALIAS 地址; 其它值时，从站 ALIAS 地址由 P09-18 确定。 当上位机采用自动增量寻址时 ALIAS 地址忽略。	1

第六章 伺服报警及故障处理

6.1 报警代码一览表

表 6-1 列出了全部厂家自定义故障，表格中深色背景标准的单元格是总线专用故障。表中 603Fh 一列表示厂家自定义故障码相应的 CiA 协议故障码，发生故障时，可从字典对象 603Fh 读取。如果发生的故障不在表 6-1 中，请参考相应伺服驱动器的标准用户手册。

表 6-1，厂家自定义故障代码一览表

报警代码	名称	停止方式	能否复位	报警记录	603Fh
Err.001	系统参数异常	立即停止	不可复位	不存记录	6320h
Err.002	产品型号选择故障	立即停止	不可复位	不存记录	6320h
Err.003	参数存储中故障	立即停止	不可复位	不存记录	7600h
Err.004	FPGA 故障	立即停止	不可复位	不存记录	6320h
Err.005	产品匹配故障	立即停止	不可复位	不存记录	6320h
Err.006	程序异常	立即停止	不可复位	不存记录	6320h
Err.007	编码器初始化失败	立即停止	不可复位	存储记录	7305h
Err.008	对地短路检测故障	立即停止	不可复位	存储记录	2330h
Err.009	过流故障 A	立即停止	不可复位	存储记录	2310h
Err.010	过流故障 B	立即停止	可复位	存储记录	2310h
Err.012	增量光电编码器 Z 断线或者绝对值编码器圈数异常	立即停止	可复位	存储记录	7305h
Err.013	编码器通信异常	可设定	可复位	存储记录	7305h
Err.014	编码器数据异常	可设定	可复位	存储记录	7305h
Err.015	编码器电池电压过低异常	立即停止	不可复位	存储记录	7305h
Err.016	速度偏差过大	可设定	可复位	存储记录	8400h
Err.017	转矩饱和超时	可设定	可复位	存储记录	8300h
Err.018	控制电欠压	可设定	可复位	存储记录	3220h
Err.019	飞车故障	可设定	可复位	存储记录	8400h
Err.020	过电压	立即停止	可复位	存储记录	3210h
Err.021	欠电压	减速停止	可复位	默认不存，可选	3220h
Err.022	电流采样故障	立即停止	可复位	存储记录	7200h
Err.023	AI 采样电压过大	立即停止	可复位	存储记录	7200h
Err.024	过速	立即停止	可复位	存储记录	8400h
Err.025	电角度辨识失败	立即停止	可复位	不存记录	FF00h
Err.026	惯量辨识失败故障	立即停止	可复位	不存记录	FF00h
Err.027	DI 端子参数设置故障	立即停止	可复位	不存记录	6320h
Err.028	DO 端子参数设置故障	立即停止	可复位	不存记录	6320h
Err.040	伺服 ON 指令无效故障	可设定	可复位	不存记录	FF00h
Err.042	分频脉冲输出过速	可设定	可复位	存储记录	FF00h
Err.043	位置偏差过大故障	可设定	可复位	存储记录	8611h
Err.044	主回路输入缺相	可设定	可复位	存储记录	3130h
Err.045	驱动器输出缺相	可设定	可复位	存储记录	3130h
Err.046	驱动器过载	可设定	可复位	存储记录	3230h

报警代码	名称	停止方式	能否复位	报警记录	603Fh
Err.047	电机过载	可设定	可复位	存储记录	3230h
Err.048	电子齿轮设定错误	可设定	可复位	不存记录	6320h
Err.049	散热器过热	可设定	可复位	存储记录	4210h
Err.050	脉冲输入异常	可设定	可复位	存储记录	8500h
Err.051	全闭环位置偏差过大	可设定	可复位	存储记录	8611h
Err.054	用户强制故障	减速停止	可复位	存储记录	FF00h
Err.055	绝对位置复位故障	可设定	可复位	存储记录	FF00h
Err.056	主电源断电	减速停止	可复位	默认不存，可选	5100h
Err.060	写入定制版程序之后第一次启动	立即停止	不可复位	不存记录	6320h
Err.065	CAN 总线关闭	可设定	可复位	存储记录	7500h
Err.066	异常的 NMT 命令	可设定	可复位	存储记录	7500h
Err.067	CAN 总线故障	减速停止	可复位	存储记录	7500h
Err.071	节点保护或者心跳超时	可设定	可复位	存储记录	7500h
Err.072	同步失效	可设定	可复位	存储记录	7500h
Err.073	CANOpen 轨迹缓冲区下溢	可设定	可复位	存储记录	7500h
Err.074	CANOpen 轨迹缓冲区上溢	可设定	可复位	存储记录	7500h
Err.076	同步失败	停止	可复位	存储记录	7500h
Err.077	EtherCAT 通讯中断	停止	可复位	存储记录	7500h
Err.078	指令给定异常	停止	可复位	存储记录	7500h
Err.079	使能时无控制模式	停止	可复位	存储记录	7500h
AL.080	欠电压警告	不停止	可复位	不存记录	3220h
AL.081	驱动器过载警告	不停止	可复位	存储记录	3230h
AL.082	电机过载警告	不停止	可复位	存储记录	3230h
AL.083	需要重新接通电源的参数变更	不停止	可复位	不存记录	6320h
AL.084	伺服未准备好	不停止	可复位	不存记录	FF00h
AL.085	写 E2PROM 频繁操作警告	不停止	可复位	不存记录	7600h
AL.086	正向超程警告提示	不停止	可复位	不存记录	FF00h
AL.087	负向超程警告提示	不停止	可复位	不存记录	FF00h
AL.088	位置指令过速	不停止	可复位	不存记录	8500h
AL.090	绝对值编码器角度初始化警告	不停止	可复位	存储记录	FF00h
AL.093	能耗制动过载	不停止	可复位	存储记录	3210h
AL.094	外接再生泄放电阻过小	不停止	可复位	不存记录	3210h
AL.095	紧急停止	减速停止	可复位	不存记录	FF00h
AL.096	原点回归错误	减速停止	可复位	不存记录	FF00h
AL.097	编码器电池欠压	不停止	可复位	不存记录	7305h

6.2 报警原因及处理措施

表 6-2 详细介绍了全部厂家自定义故障的原因及处理措施，表格中深色背景标准的单元格是总线专用故障。如果发生的故障不在表 6-2 中，请参考相应伺服驱动器的标准用户手册

表 6-2，厂家自定义故障的原因和处理措施一览表

报警代码和名称	原因	处理措施
Err.001： 系统参数异常	1、控制电源电压瞬时下降； 2、升级驱动器软件之后，部分参数的范围有改动，导致之前存储的参数超出上下限	1、确保电源电压在规格范围内，恢复出厂参数（P20.06 设置为 1）； 2、如果升级了软件，请先恢复出厂参数
Err.002： 产品型号选择故障	1、编码器连接线损坏或连接松动； 2、无效的电机型号或驱动器型号	1、检查编码器接线是否正常，确保接线牢固； 2、更换成有效的电机型号或驱动器型号
Err.003： 参数存储中故障	1、参数读写过于频繁； 2、参数存储设备故障； 3、控制电源不稳定； 4、驱动器故障	1 上位装置用通信修改参数并写入 EEPROM 操作过于频繁。请检查通信程序是否存在频繁修改参数并写入 EEPROM 的指令； 2 检查控制电接线，同时确保控制电源电压在规格范围内
Err.004： FPGA 故障	软件版本异常	查看软件版本是否匹配
Err.005： 产品匹配故障	1、编码器连接线损坏或连接松动； 2、使用不支持的外部接口如编码器等； 3、电机型号与驱动器型号功率不匹配； 4、不存在的产品型号编码	1、检查编码器接线是否良好； 2、更换不匹配的产品； 3、选择正确的编码器类型或更换其他类型的驱动器；例如设置的电机型号的功率等级大于驱动器的功率等级，或者设置的电机型号的功率等级比驱动器的功率等级差了两级以上会报出这个故障
Err.006： 程序异常	1、系统参数异常； 2、驱动器内部故障	EEPROM 故障，恢复出厂参数（P20.06 设置为 1），重上电
Err.007： 编码器初始化失败	上电时检测到编码器信号异常	检查编码器接线，或更换编码器线缆
Err.008： 对地短路检测故障	1、UVW 接线错误； 2、电机损坏； 3、驱动器故障	1、检测线缆 UVW 是否与地短路，如果是则更换线缆； 2、检测电机线电阻以及对地电阻是否正常，如异常更换电机
Err.009： 过流故障 A	1、指令输入与接通伺服同步或指令输入过快； 2、外接制动电阻过小或短路； 3、电机电缆接触不良； 4、电机电缆接地； 5、电机 UVW 电缆短路； 6、电机烧坏； 7、软件检测出功率晶体管过电	1、检查指令输入时序，伺服接通“rdy”后输入指令； 2、测量制动电阻阻值是否满足规格，按说明书要求重新选择合理制动电阻； 3、检查线缆连接器是否松脱，确保连接器紧固； 4、检查电机 UVW 线与电机接地

报警代码和名称	原因	处理措施
	流	线之间的绝缘电阻绝缘不良时更换电机； 5、检查电机电缆连接 UVW 是否短路，正确连接电机电缆； 6、检查电机各线缆间电阻阻值是否相同，不同则更换电机； 7、减小负载。提升驱动器、电机容量，延长加减速时间
Err.010： 过流故障 B	1、指令输入与接通伺服同步或指令输入过快 2、外接制动电阻过小或短路 3、电机电缆接触不良 4、电机电缆接地 5、电机 UVW 电缆短路 6、电机烧坏； 7、软件检测出功率晶体管过电流	1、检查指令输入时序，伺服接通“rdy”后输入指令； 2、测量制动电阻阻值是否满足规格，按说明书要求重新选择合理制动电阻； 3、检查线缆连接器是否松脱，确保连接器紧固； 4、检查电机 UVW 线与电机接地线之间的绝缘电阻绝缘不良时更换电机； 5、检查电机电缆连接 UVW 是否短路，正确连接电机电缆； 6、检查电机各线缆间电阻阻值是否相同，不同则更换电机； 7、减小负载。提升驱动器、电机容量，延长加减速时间
Err.012： 增量光电编码器 Z 断线或者绝对值编码器圈数异常	增量式编码器： 1、Z 信号接收异常，Z 信号线接线不良或编码器故障导致 Z 信号丢失； 绝对式编码器： 2、绝对式编码器电池供电不足； 3、参数 P06.47=1(设置为绝对式系统)，未进行编码器初始化操作； 4、在驱动器断电期间，编码器电机端接线有拔插	1、手动旋转电机轴，如果依然报故障，则检查编码器接线，重新接线或更换电缆，或更换编码器， 重新上电； 2、需要确定电池是否正常,若电池电压不足，请更换电池； 3、将 P20.06 =7 初始化圈数，重新上电； 4、将 P20.06 =7 初始化圈数，重新上电
Err.013： 编码器通信异常	1、通信式编码器断线； 2、编码器未接地； 3、通信校验异常	1、检查编码器接线，或者更换编码器线缆； 2、检查编码器是否接地良好
Err.014： 编码器数据异常	1、串行编码器断线或接触不良； 2、串行编码器存储数据读写异常	检查接线，或者更换编码器线缆
Err.015： 编码器电池电压过低异常	编码器电池电压低于 P06.48 设定的阀值，并且 P06.47 的十位设置为 1	更换编码器电池
Err.016： 速度偏差过大	速度指令和实际测得的速度的绝对差值超过 P06.45 设定的阀值	1、将 P06.45 的设定值提高； 2、将内部位置指令的加减速时间延长，或者调节增益提高系统

报警代码和名称	原因	处理措施
		的响应； 3、将速度偏差过大阈值功能置为无效，即 P06.45=0
Err.017： 转矩饱和超时	转矩长时间处于饱和状态，持续时间超过 P06.46 设定的阀值	1、提高参数 P06.46 设定时长； 2、检查 UVW 是否断线
Err.018： 控制电欠压	控制电输入接线不良，或输入电源故障	1、检查输入电源及接线 2、更换驱动器
Err.019： 飞车故障	由于接线等错误，导致控制回路发散，导致电机飞车失速	1、检查 UVW 以及编码器接线 2、检查驱动器、电机，如有必要请更换，并联系厂家检测
Err.020： 过电压	1、电源电压超过允许范围，AC280V； 2、制动电阻断线，制动电阻不匹配，导致无法吸收再生能量； 3、负载惯量超出允许范围； 4、驱动器损坏	1、输入正确的电压范围； 2、检查是否已连接外置电阻。测量外置电阻的阻值是否已经断开，确保接线正确，如果是电阻已烧毁，则建议更换功率更大的外置电阻（可联系厂家获取相关建议）； 3、延长加减速时间，或者根据负载惯量重新选择合适的驱动器和电机
Err.021： 欠电压	1、电源电压下降； 2、发生瞬时停电； 3、欠压保护阈值（P06.36）设置偏高； 4、驱动器损坏 （注：这个故障默认不存储记录，可通过 P07.19 设定是否存储 ）	1、提升电源电压容量,确保电源电压稳定； 2、确认电源电压正常的情况下，检查欠压保护阈值（P06.36）设置是否偏高
Err.022： 电流采样故障	驱动器内部电流采样故障	更换伺服驱动器
Err.023： AI 采样电压过大	1、AI 接线错误； 2、外部输入电压偏高	正确连接 AI 输入，将输入电压设定在±10V 以内
Err.024： 过速	1、速度指令超过了最高转速设定值； 2、UVW 相序错误； 3、速度响应严重超调； 4、驱动器故障	1、降低速度指令； 2、检查 UVW 相序是否正确； 3、调整速度环增益，减少超调； 4、更换驱动器
Err.025： 电角度辨识失败	1、负载或惯量太大； 2、编码器接线有误	1、减小负载或加大电流环增益； 2、更换编码器线缆
Err.026： 惯量辨识失败故障	1、负载或惯量太大，电机不能按照规定的曲线运行； 2、辨识过程中出现其他故障导致辨识终止	1、减小负载或加大电流环增益； 2、保证辨识过程正常
Err.027： DI 端子参数设置故障	1、不同的物理 DI 端子重复分配了同一 DI 功能； 2、物理 DI 端子与通信控制的 DI 功能同时存在分配	1、P04.01～P04.09 中有同一功能配置到多个物理 DI 端子的的情况； 2、P04.01～P04.09 中分配的功

报警代码和名称	原因	处理措施
		能，与 P09.05～P09.08 中相应的二进制位同时启用，请参考 P09.05～P09.08 的使用方法；重新分配 DI 功能
Err.028： DO 端子参数设置故障	不同的 DO 重复分配了同一输出	P04.21～P04.29 中有同一功能配置到多个 DO 的的情况，重新分配 DO 功能
Err.040： 伺服 ON 指令无效故障	执行了让电机通电的辅助功能后，仍然从上位机输入了伺服 ON 命令	改变不当的操作方式
Err.042： 分频脉冲输出过速	超过了硬件允许的脉冲输出上限	更改分频输出设置功能码，使得在伺服工作的整个速度 范围内，分频输出脉冲频率不会超限
Err.043： 位置偏差过大故障	1、伺服电机的 UVW 接线； 2、伺服驱动器增益较低； 3、位置指令脉冲的频率较高； 4、位置指令加速过大； 5、位置偏差超出位置偏差过大故障值(P00.19)设置的值过小； 6、伺服驱动器/电机故障	1、确认电机主电路电缆的接线，重新接线； 2、确认伺服驱动器增益是否过低，提高增益； 3、尝试降低指令频率后再运行降低位置指令频率、指令加速度或调整电子齿轮比； 4、降低指令加速度后再运行 加入位置指令加减速时间参数等平滑功能； 5、确认位置偏差故障值(P00.19)是否合适，正确设定(P00.19）值； 6、后台查验运行图形，若有输入没反馈请更换伺服驱动器
Err.044： 主回路输入缺相	1、三相输入线缆接触不良； 2、缺相故障,即在主电源 ON 状态下,R\S\T 相的某一相电压过低的状态持续了 1 秒以上	1、检查三相电源输入的线缆是否连接稳固（注意安全，不要带电操作）； 2、测量三相电源各相的电压，确保输入电源三相平衡或者确保输入电源电压符合规格
Err.045： 驱动器输出缺相	1、电机 UVW 接线不良； 2、电机损坏，出现断路	1、检查 UVW 接线； 2、更换伺服电机
Err.046： 驱动器过载	带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下： 1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动； 2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行； 3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、负载过大，驱动器或电机选	1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题； 2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开； 3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机； 5、检查电机输出的 UVW 是否接

报警代码和名称	原因	处理措施
	型偏小； 5、可能缺相或相序接错； 6、驱动器或电机损坏	错，是否对地短路； 6、更换驱动器或者电机
Err.047： 电机过载	带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下： 1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动； 2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行； 3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、负载过大，驱动器或电机选型偏小； 5、可能缺相或相序接错； 6、驱动器或电机损坏	1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题； 2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开； 3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机； 5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路； 6、更换驱动器或者电机
Err.048： 电子齿轮设定错误	电子齿轮比超过规格范围[编码器分辨率/10000000，编码器分辨率/2.5]	设定正确的齿轮比范围
Err.049： 散热器过热	1、风扇损坏； 2、环境温度过高； 3、过载后通过关闭电源对过载故障复位，并持续多次； 4、伺服驱动器的安装方向、与其它伺服驱动器的间隔不合理； 5、伺服驱动器故障； 6、驱动器或电机损坏	1、运行时风扇是否运转，更换风扇或驱动器； 2、测量环境温度 改善伺服驱动器的冷却条件，降低环境温度； 3、查看故障记录，是否有报过载故障，变更故障复位方法，过载后等待 30s 后再复位。驱动器、电机选用功率过小，提高驱动器、电机容量，加大加减速时间，降低负载； 4、确认伺服驱动器的设置状态，根据伺服驱动器的安装标准进行安装； 5、断电 5 分钟后重启是否依然报故障，重启后如果仍报故障请更换伺服驱动器
Err.050： 脉冲输入异常	1、输入频率大于脉冲输入最大频率设定值； 2、输入脉冲受到干扰	1、更改最大允许频率，参数 P06.38； 2、后台软件查看指令是否异常，检查线路接地情况，确保线路可靠接地，信号采用双绞屏蔽线，输入线和动力线分开布线
Err.051： 全闭环位置偏差过大	1、外部编码器异常； 2、相关设置过于保守	1、确认外部编码器线连接是否正确，更换外部编码器； 2、全闭环偏差过大，保护功能设置有误确认相关参数的设置 重新设置相关参数
Err.054：	通过 DI 功能 32（FORCE_ERR）强	正常的 DI 功能输入，配置了 DI

报警代码和名称	原因	处理措施
用户强制故障	制进入故障状态	功能 32 且输入有效。断开输入即可解除故障
Err.055： 绝对位置复位故障	绝对位置编码器绝对位置复位故障	联系厂家获取技术支持
Err.056： 主电源断电	停电或主电源线路异常。（注：这个故障默认不存储记录，可通过 P07.19 设定是否存储 ）	检查输入主电源是否有瞬间掉电，提升电源电压容量
Err.060： 写入定制版程序之后第一次启动	在已经有标准程序的驱动器下载入定制版程序之后第一次启动	恢复出厂值，以便载入定制参数
Err.065： CAN 总线关闭	CAN 总线断开或者接收或发送异常	检查接线，重新连接。
Err.066： 异常的 NMT 命令	伺服 ON 时收到 NMT 停止命令或复位命令	NMT 节点复位，不要在伺服 ON 时停止或复位 CAN 节点
Err.067： CAN 总线故障	CAN 总线断开或者接收或发送异常	检查接线，重新连接。
Err.071： 节点保护或者心跳超时	节点保护和心跳监控到达设定的间没有收到相应的应答	检查节点是否在线，NMT 节点复位
Err.072： 同步失效	CANOpen IP 模式下与上位机同步失效	NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.073： CANOpen 轨迹缓冲区下溢	CANOpen IP 或 CSP 模式时，同步时钟丢失 2 次以上	检查通信线路是否有干扰，确认上位机正常运行。 NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.074： CANOpen 轨迹缓冲区上溢	CANOpen IP 或 CSP 模式时，同步时钟过快，或者实际的时钟频率与配置值不一致	检查通信线路是否有干扰，确认上位机正常运行，确认时钟频率与配置值一致。NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.76 同步失败	EtherCAT 同步失败	NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.77 EtherCAT 通讯中断	通讯连续丢失最大次数超过设定值	6040 发送故障复位命令
Err.78 指令给定异常	指令速度值超过 6080h 设置值	NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.79 使能时无控制模式	伺服使能时，6060h 为不支持的控制模式	NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
AL.080： 欠电压警告	母线电压较低时输出的警告状态	1、检查输入主电源是否正常； 2、调低欠压检测点参数 P06.36
AL.081： 驱动器过载警告	带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下： 1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动； 2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行； 3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上；	1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题； 2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开； 3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机；

报警代码和名称	原因	处理措施
	4、负载过大，驱动器或电机选型偏小； 5、可能缺相或相序接错； 6、驱动器或电机损坏	5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路； 6、更换驱动器或者电机
AL.082： 电机过载警告	带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下： 1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动； 2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行； 3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、负载过大，驱动器或电机选型偏小； 5、可能缺相或相序接错； 6、驱动器或电机损坏	1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题； 2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开； 3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机； 5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路； 6、更换驱动器或者电机
AL.083： 需要重新接通电源的参数变更	变更了需要重新接通电源方可生效的参数	重新上电
AL.084： 伺服未准备好	伺服未准备好时伺服 ON	检测到伺服 READY 时 再给使能
AL.085： 写 E2PROM 频繁操作警告	程序非正常频繁操作 E2PROM	减少 EEPROM 写入操作频率，可以改用不存储 EEPROM 的通信写指令
AL.086： 正向超程警告提示	1、Pot 和 Not 同时有效,一般在工作台上不会同时出现的； 2、伺服轴在某方向上出现超程状态，可自动解除	正向限位开关被触发，检查运行模式，给负向指令或人工转动电机，离开正向限位，会自动清除警告
AL.087： 负向超程警告提示	1、Pot 和 Not 同时有效,一般在工作台上不会同时出现的； 2、伺服轴在某方向上出现超程状态，可自动解除	负向限位开关被触发 检查运行模式，给正向指令或人工转动电机，离开正向限位，会自动清除警告
AL.088： 位置指令过速	1、电子齿轮比设置过大； 2、脉冲频率过高	1、减少设定的电子齿轮比； 2、减少输入脉冲频率
AL.090： 绝对值编码器角度初始化警告	编码器角度重新初始化时偏离过大(大于 7.2 度电角度)警告	更换电机
AL.093： 能耗制动过载	能耗制动功率过载 1、制动电阻接线错误或接触不良； 2、使用内置电阻的情况有可能出现默认短接线脱落情况； 3、制动电阻容量不足； 4、制动电阻阻值过大导致长时间制动； 5、输入电压超过规定；	1、检查制动电阻接线是否正常； 2、检查内置电阻接线是否正常； 3、增大制动电阻容量； 4、减少制动电阻阻值； 5、减少输入的电压值； 6、按规格设定合适的参数； 7、更换伺服驱动器

报警代码和名称	原因	处理措施
	6、制动电阻阻值、容量、或发热时间常数设置错误； 7、伺服驱动器故障	
AL.094： 外接再生泄放电阻过小	1、外接再生泄放电阻小于驱动器要求的最小值； 2、参数设置错误	1、按规格配置外接再生泄放电阻的功率； 2、查看参数 P00.21～P00.24 参数是否正确
AL.095： 紧急停止	触发了紧急停止	正常的 DI 功能输入，配置了 DI 功能 30 且输入有效。断开输入即可解除警告
AL.096： 原点回归错误	1、搜索原点的时间超过了 P08.95 的设定值； 2、P08.90 参数设置为 3、4 或 5，且碰到限位； 3、不以限位为原点时，两次碰到限位	1、 加大 P08.95 设定值； 2、回原点搜索速度过快导致，减小回原点搜索的速度 P08.92，P08.93
AL.097： 编码器电池欠压	编码器电池电压低于 P06.48 设定的阀值	检查更换编码器电池

6.3 SDO 中止代码

SDO 操作失败时，应答报文格式参见第三章的表 3-10 和表 3-23，报文内的中止代码可在表 6-3 内查询。

表 6-3，SDO 中止代码及相应描述

中止代码	描述
0503 0000h	翻转位没有交替变化
0504 0000h	SDO 协议超时
0504 0001h	客户端/服务器命令码无效或未知
0504 0002h	无效的块大小(仅块模式)
0504 0003h	无效的序列号(仅块模式)
0504 0004h	CRC 错误(仅块模式)
0504 0005h	内存不足
0601 0000h	对象不支持访问
0601 0001h	试图读取只写对象
0601 0002h	尝试写入只读对象
0602 0000h	访问对象不存在于对象字典
0604 0041h	对象不能被映射进 PDO。
0604 0042h	映射的对象数量和长度超出 PDO 的长度限制
0604 0043h	常规参数不兼容的原因
0604 0047h	设备内部常规不兼容
0606 0000h	硬件错误导致的访问失败
0607 0010h	数据类型不匹配，服务长度参数不匹配。
0607 0012h	数据类型不匹配，服务长度参数太大
0607 0013h	数据类型不匹配，服务长度参数太小
0609 0011h	子索引不存在

0609 0030h	无效的参数值（写入参数超过允许范围）
0609 0031h	写入参数值太高(仅下载) 。
0609 0032h	写入参数值太低(仅下载) 。
0609 0036h	最大值小于最小值
060A 0023h	资源不可用：SDO 连接
0800 0000h	常规错误
0800 0020h	数据不能传输或保存到应用程序。
0800 0021h	由本地控制导致的数据不能传输或保存到应用中。
0800 0022h	由设备当前状态导致的数据不能传输或保存到应用中。
0800 0023h	对象字典动态生成失败或对象字典不存在（例如因为文件错误导致从文件生成对象字典失败）
0800 0024h	无可用数据

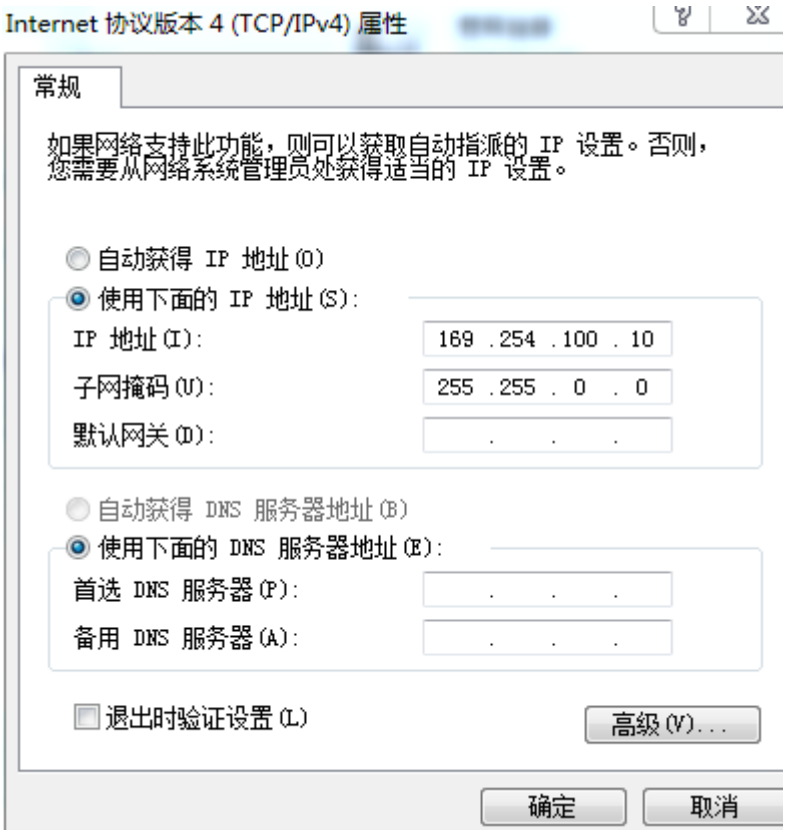
第七章 应用举例

7.1 倍福 PLC CX5020 做主站（CANOpen）

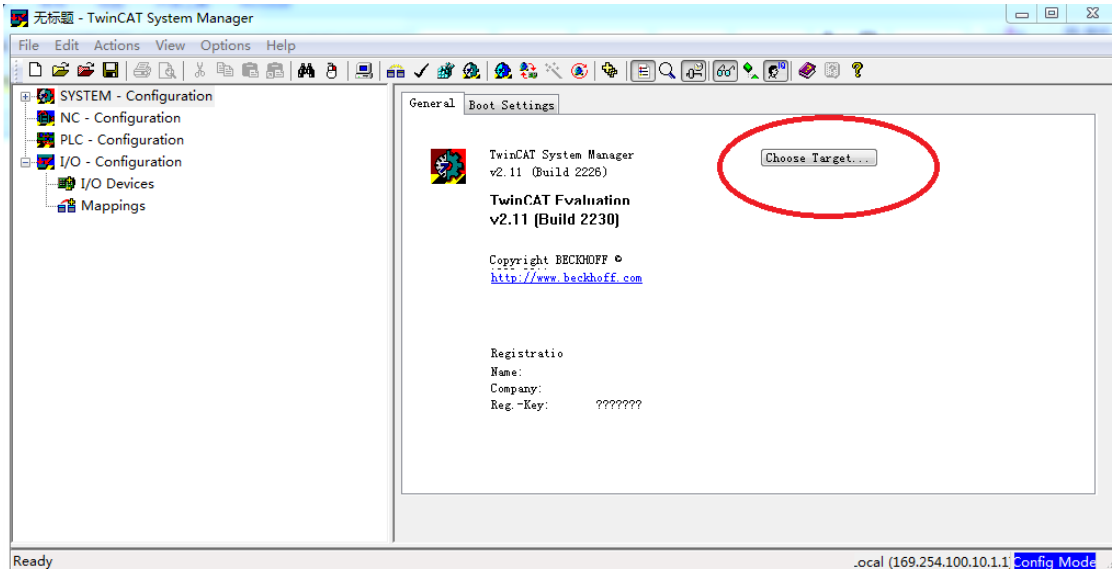
本案例以倍福 PLC 系统（CX5020 主机+EL6751 CAN 模块，Twin cat2.11）连接一台 X3E 带 CANOpen 功能伺服驱动器，走轮廓位置模式为例子，步骤如下：

第一步：连接 PLC，建立工程：

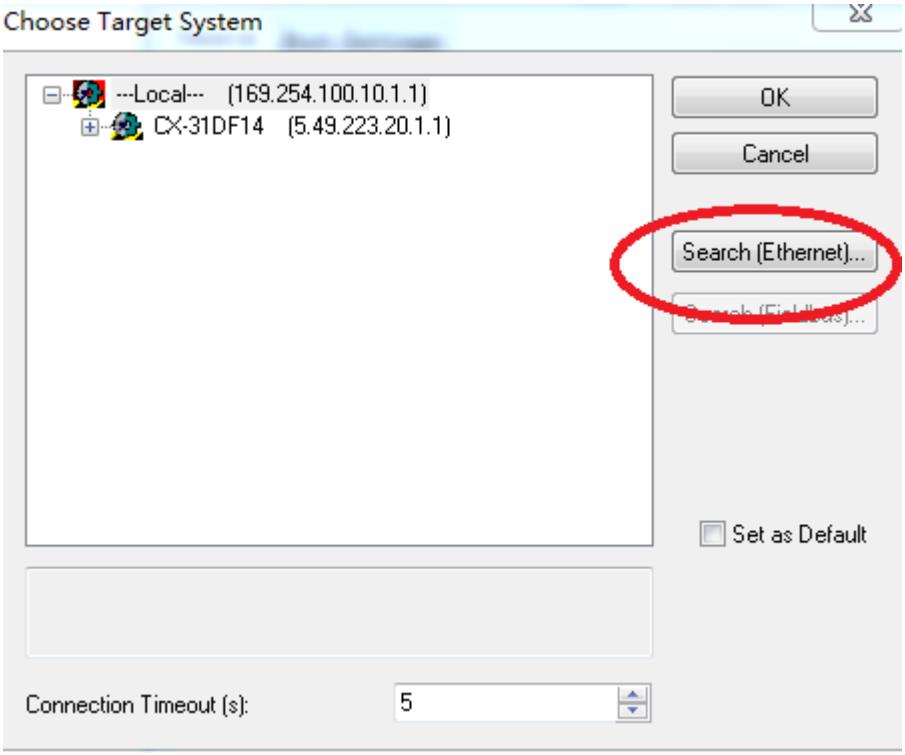
1. 将电脑 IP 地址设置成 PLC 的同一网段:
   电脑-本地连接 → 属性 → internet 协议版本 4（TCP/Ipv4）属性→ 使用下面的 IP 地址，如下图（默认为 169.254.X.X）：



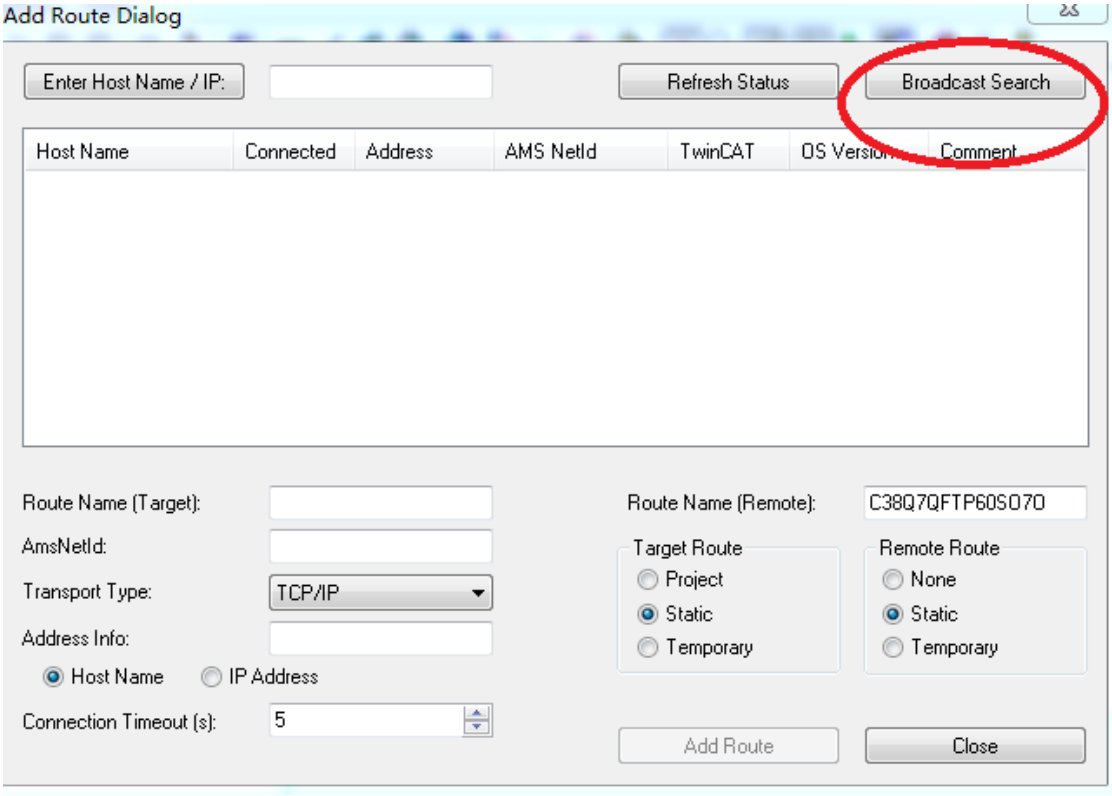
2. 打开 TwinCAT SystemManager（右键系统托盘图标），新建（file →New），Choose target，搜索 CX。Search（Ethernet）→ broadcast search，如图：
   2.1 新建工程后选择：Choose target



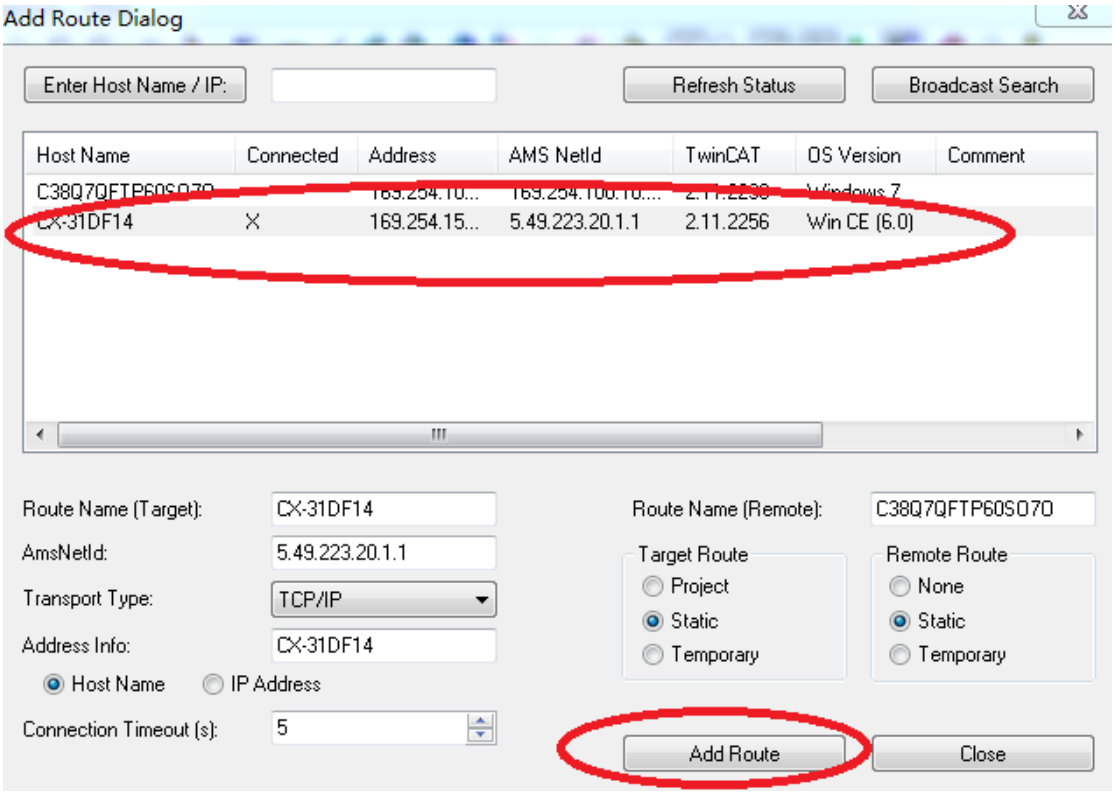
2.2 点击 search（Ethernet）



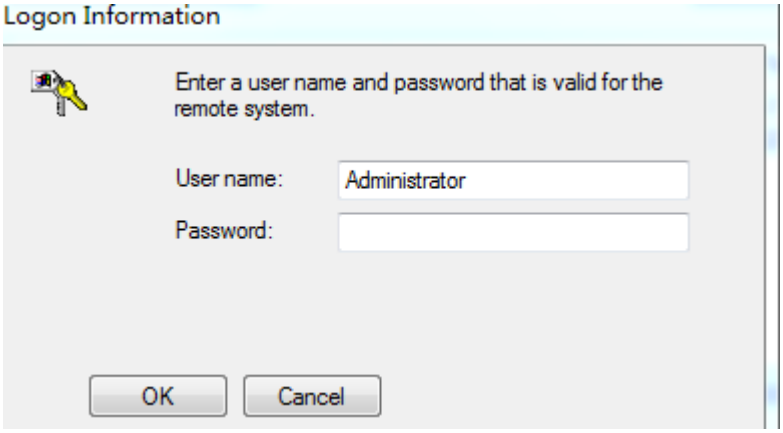
2.3 选择 Broadcast



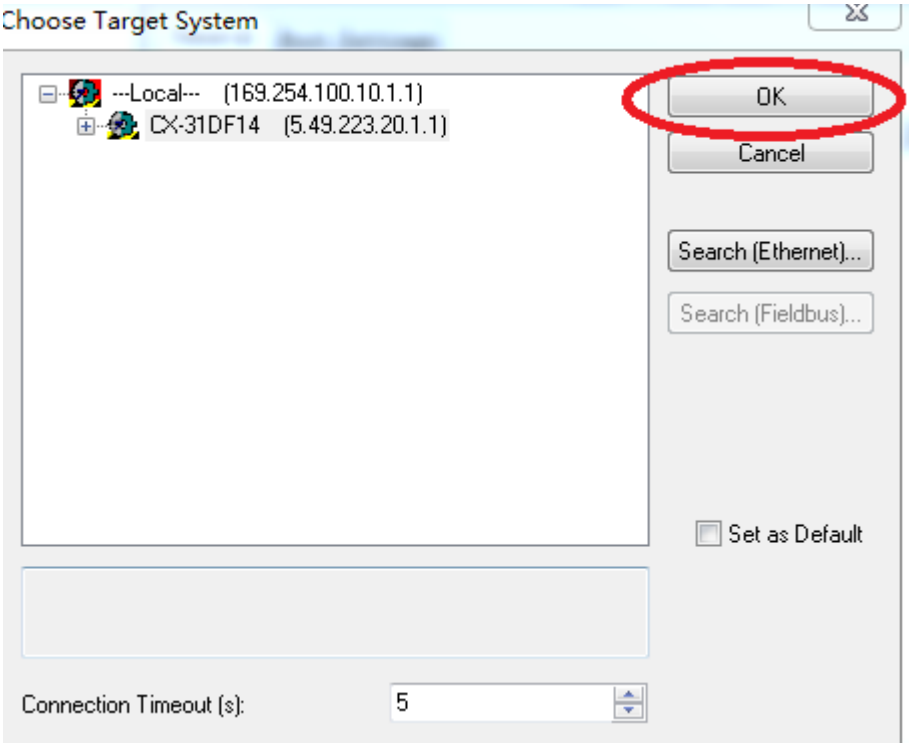
2.4 发现 PLC 主站（connected 上有 X 就表明已经发现主站,不需要走 2.5 步骤），点击 ADD Route；



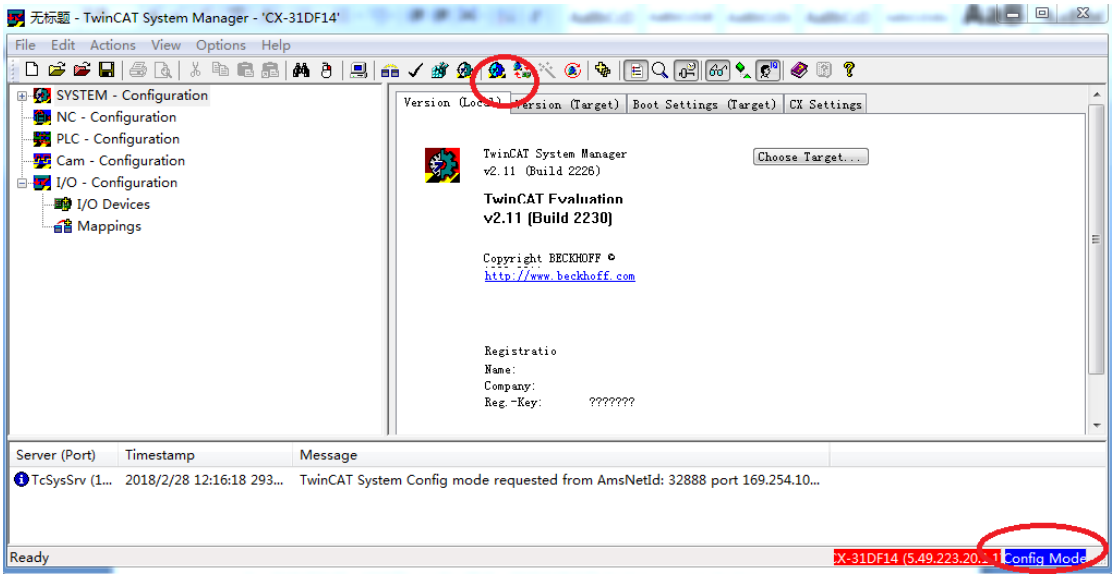
2.5 添加密码，如无必要，直接点击 OK



2.6 选择 PLC 主站，点击 OK



3.连接成功后，切换到 config 模式。



第二步：设置伺服参数

利用禾川伺服驱动器上位机软件 Servo Studio，设置参数如表 7-1 所示：

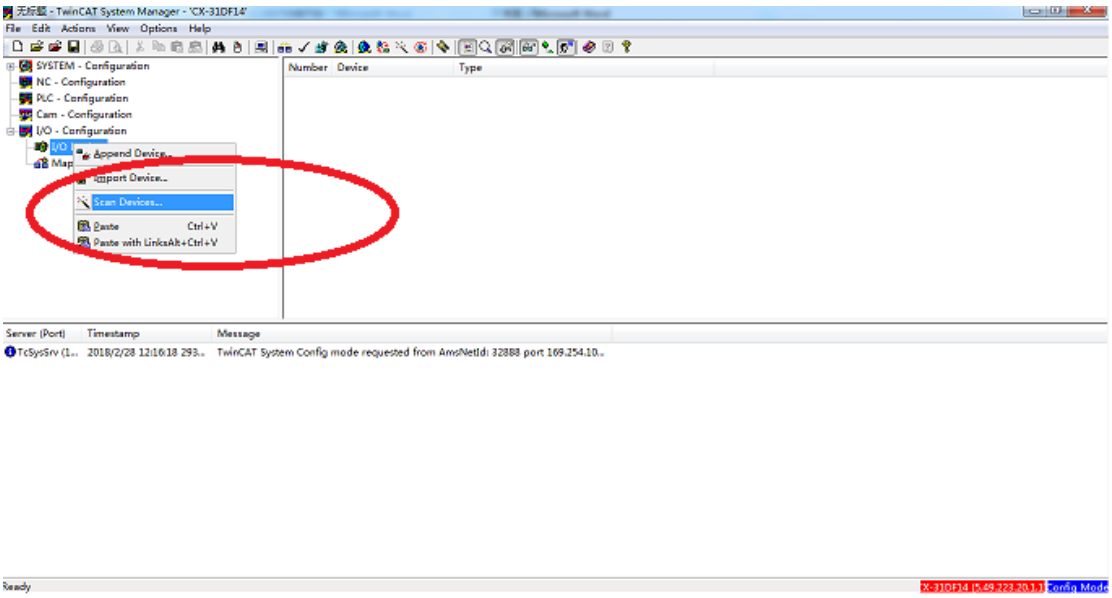
表 7-1，与 CX5020 配合使用时禾川伺服驱动器参数配置

参数地址	设定值	说明
P00.01	7	CANOpen 模式
P09.00	1	从站地址（默认为 1）
P09.13	5	波特率（默认为 500K）
P10.01	255	RPDO1 配置参数，异步传输，如要禁止使用，改为 0x80FF
P10.03	255	RPDO2 配置参数，如要禁止使用，改为 0x80FF
P10.08	3	RPDO1 有效映射参数个数
P10.09	60600008h（1616904200）	控制模式
P10.11	60400010h（1614807056）	控制字
P10.13	607A0020h（1618608160）	轮廓位置给定
P10.25	1	RPDO2 有效映射参数个数
P10.26	60810020h（1619066912）	轮廓位置环的速度给定
P11.31	255	TPDO1 配置参数，异步传输,如要禁止使用，改为 0x80FF
P11.32	10	TPDO1 禁止时间 1ms
P11.33	1	TPDO1 事件定时器 1ms
P12.00	1	TPDO1 有效映射参数个数
P12.01	60410010h （1614872592）	状态字

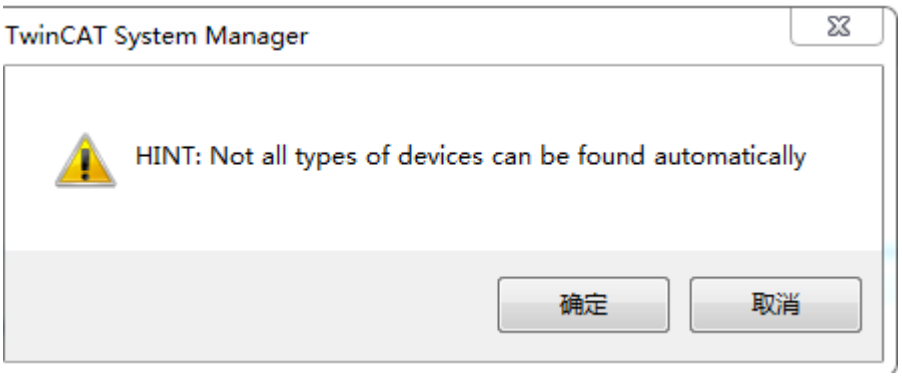
(注意，每组 PDO 最多设置 8 字节)

第三步：PLC 组态 X3E 伺服驱动器(PLC 与伺服驱动器之间要并联连接 120 欧姆电阻)

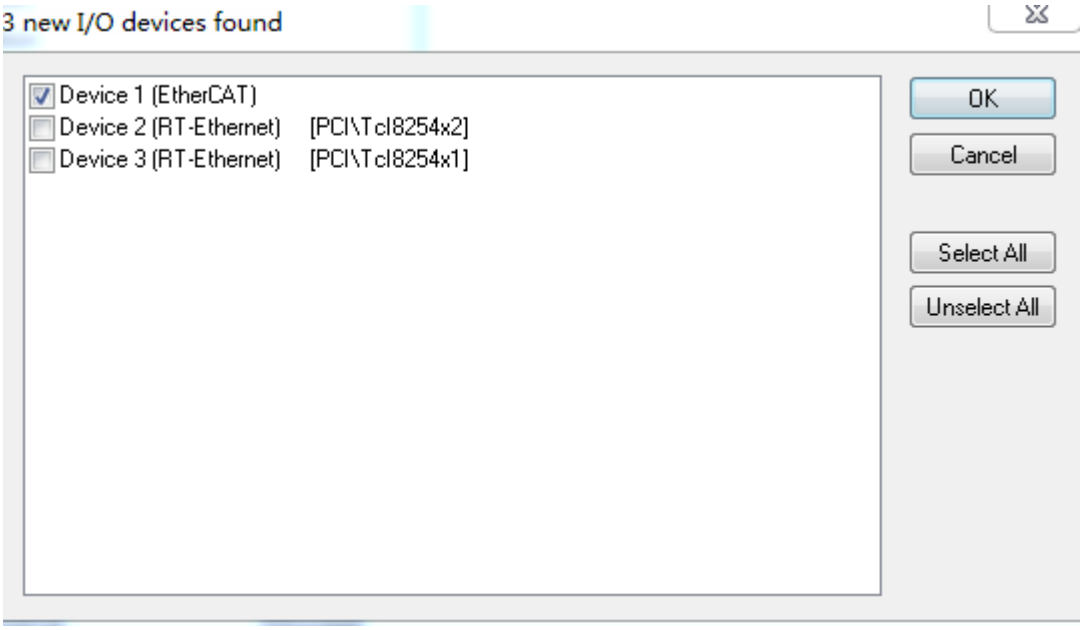
1. 倍福 PLC config 模式下，右键 I/O devices → CAN devices，PLC 自动搜索相连接模块；


SYSTEM - Configuration
NC - Configuration
PLC - Configuration
Cam - Configuration
I/O - Configuration
Append Device...
Import Device...
Scan Devices...
Paste Ctrl+V
Paste with Links Alt+Ctrl+V
Number
Device
Type
Server (Port)
Timestamp
Message
Ready

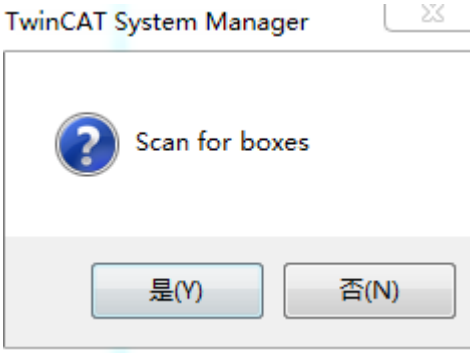
2.点击确定


TwinCAT System Manager
HINT: Not all types of devices can be found automatically
确定
取消

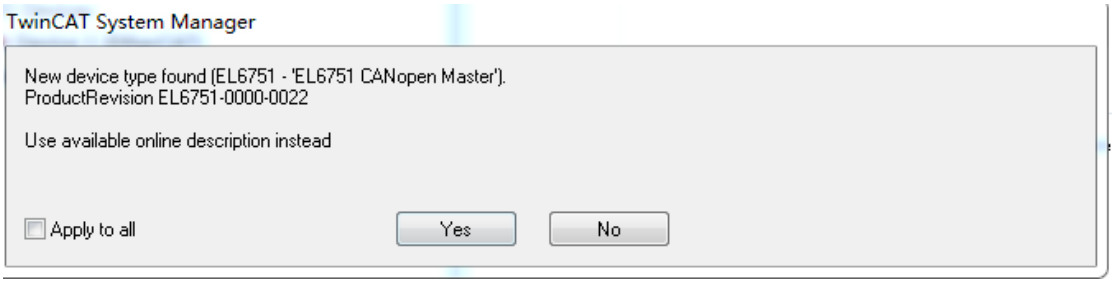
3.点击 OK；


3 new I/O devices found
Device 1 (EtherCAT)
Device 2 (RT-Ethernet) [PCI\Tcl8254x2]
Device 3 (RT-Ethernet) [PCI\Tcl8254x1]
OK
Cancel
Select All
Unselect All

4.搜索模块，点击 是；

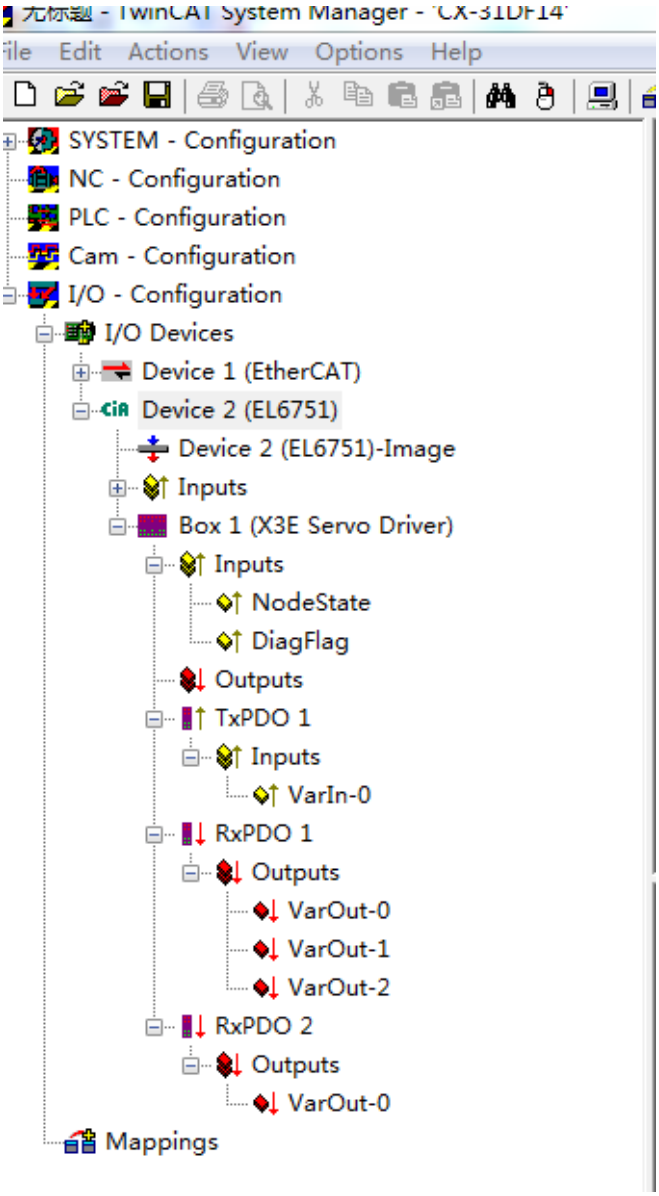


5. 发现 EL6571CAN 模块，点击 Yes；



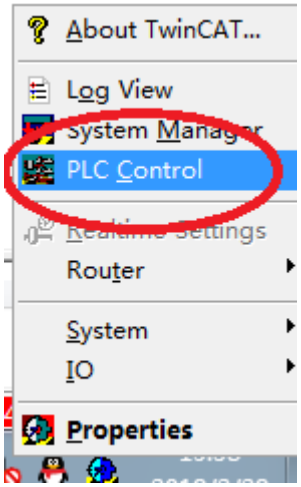
6.搜索完成，点击 否；

7.发现 X3E 伺服驱动器，如图：

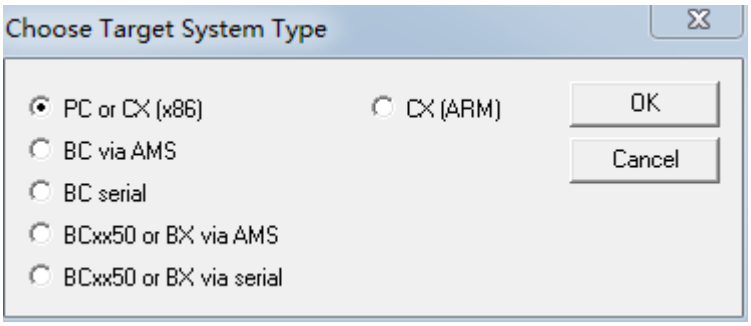


第四步：建立 PLC 编程程序，

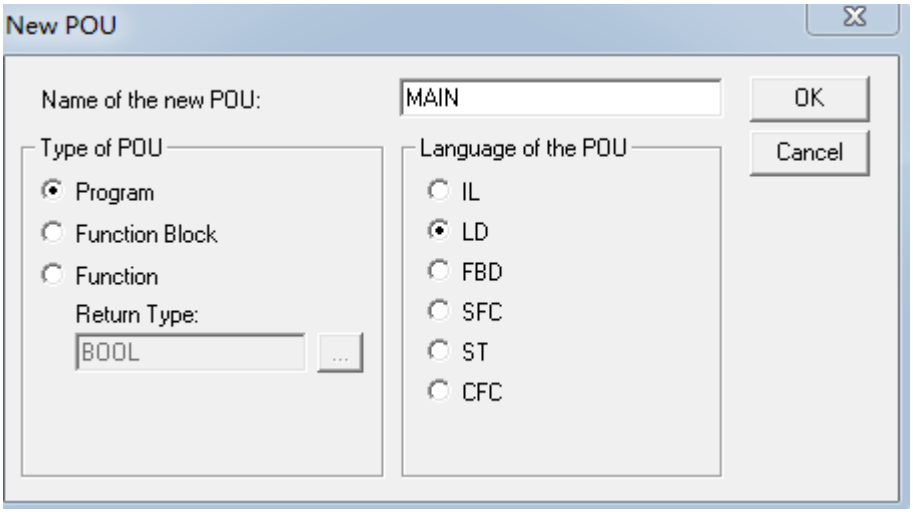
1. 打开 TwinCAT PLC 软件，新建工程；



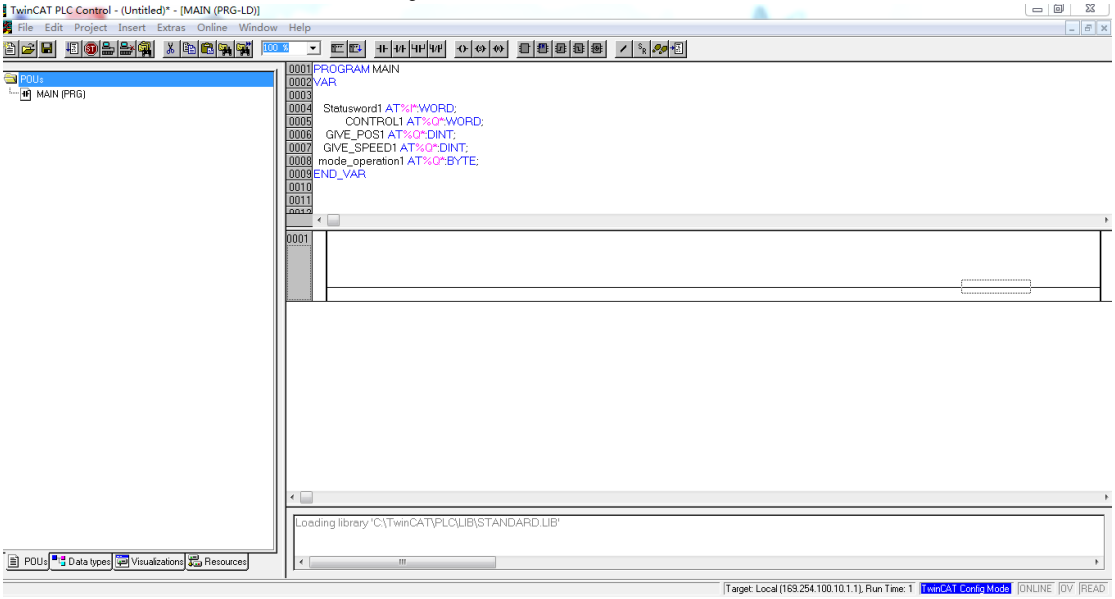
2.选择 PLC 类型



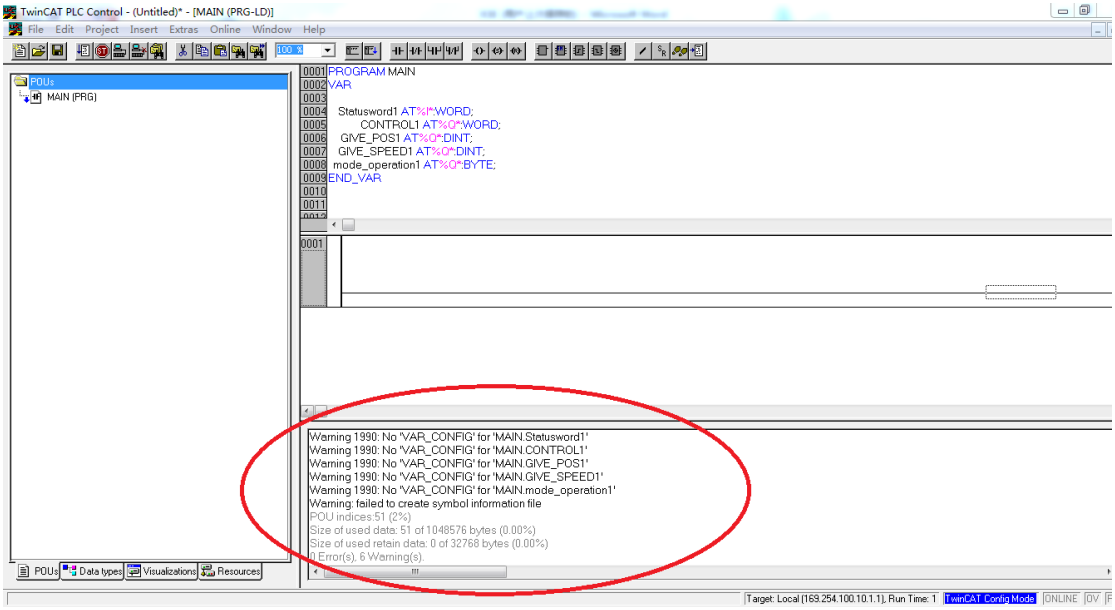
3.选择编程类型，本例选择 LD 梯形图；



4．进入编程页面，建立定义变量：如图，RPDO 参数后缀只能为 AT%I*:+变量长度单位，TPDO 定义变量后缀只能是 AT%Q*:+变量长度单位，变量名可以自由命名.

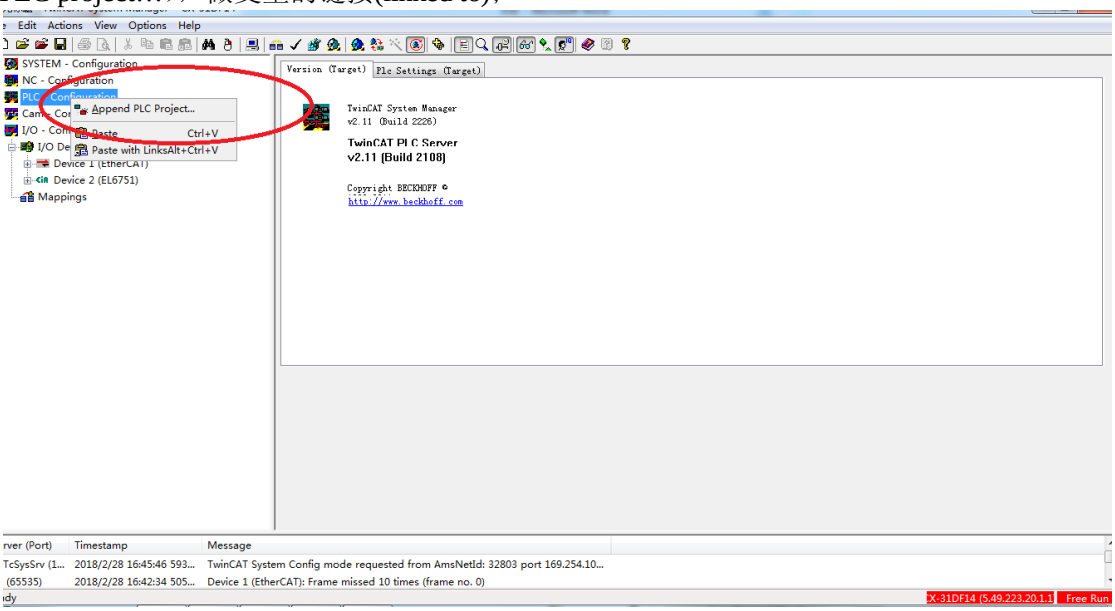


5.完成后先保存（save），之后编译（Project → reBuild all）,生成 tpy 文件。

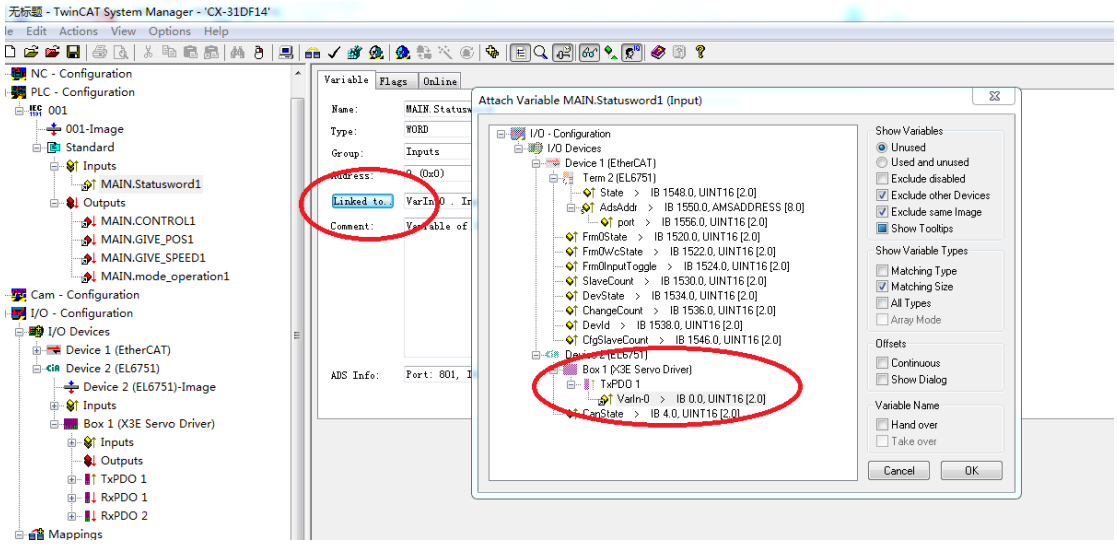


第五步：建立 X3E 参数与 PLC 定义变量的链接；

1. twinCAT SystemManager 中添加 PLC 程序的 tpy 文件（右键 PLC configuration → append PLC project…），做变量的链接(linked to)；



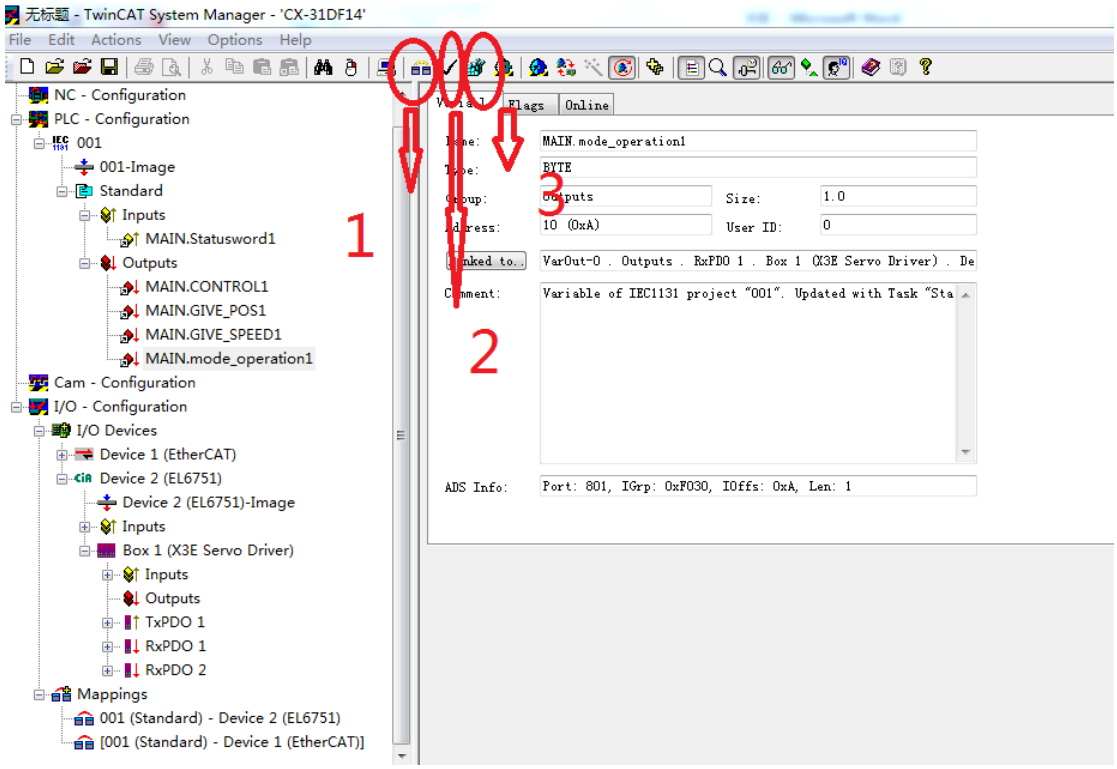
2.选定 inputs-main. Statusword1-linked to，在弹出框中选择 Box1（X3E Servo Driver）中 TxPDO1_Varln-0；



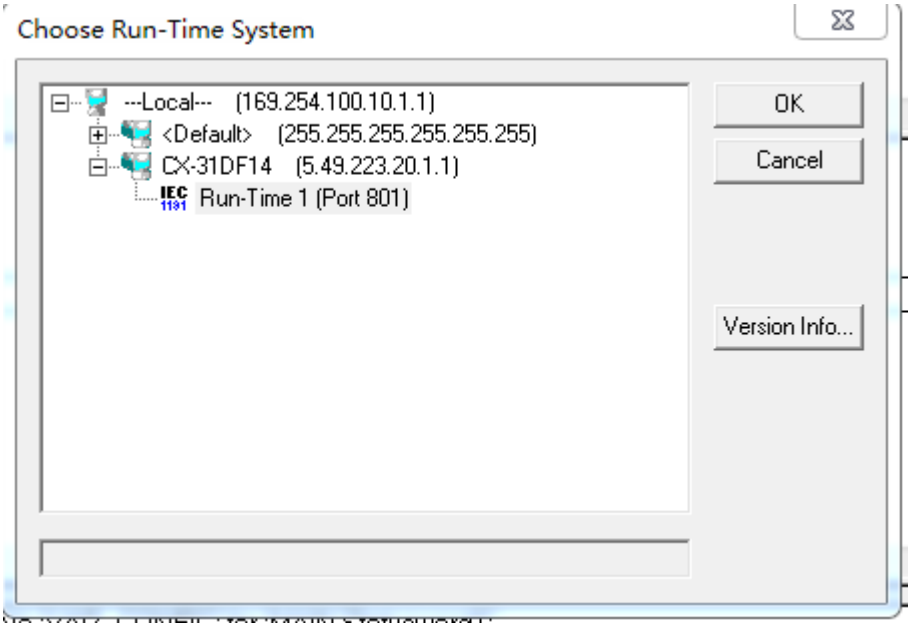
3.同理，也为其它 3 个 outputs 变量与 X3E 伺服 RxPDO3 个参数建立相应的链接；

第六步：运行程序

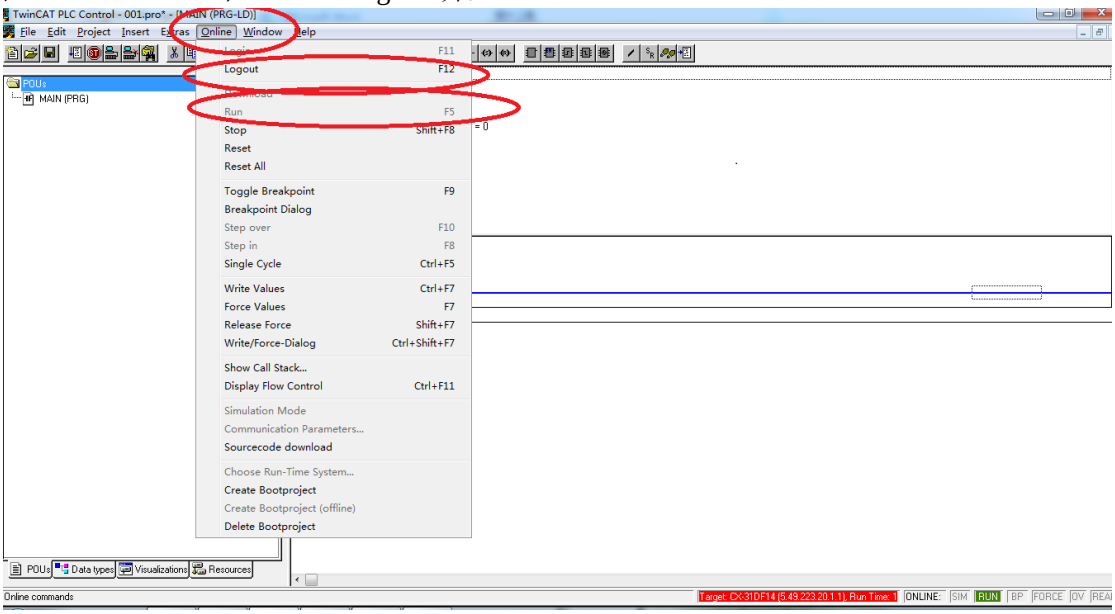
1.激活 TwinCATSystemManager 配置，分为 3 个步骤，如图，最后进入 Run 模式。



2. 在 TwinCAT PLC 中选择下载路径 online->choose runtime-system。



3. 在 TwinCAT PLC 中 on-line -Login，并且 Run。



3. 如果要在 CX 断电后依然能够运行所编写的 PLC 程序，点击 Online→ create bootproject。
4. 如果为了将来能够将程序上载，Online → sourcecode download

7.2 施耐德 PLC LMC058LF42 做主站（CANOpen）

施耐德 LMC058LF42 （Somachine V4.3）和禾川 X3E 带 CANOpen 功能伺服驱动器配合使用

配置准备：

1. 施耐德 LMC058LF42 与禾川 X3E 伺服驱动器之间并联连接 120 欧姆电阻；
2. 禾川 X3E 带 CANOpen 功能伺服驱动器参数配置

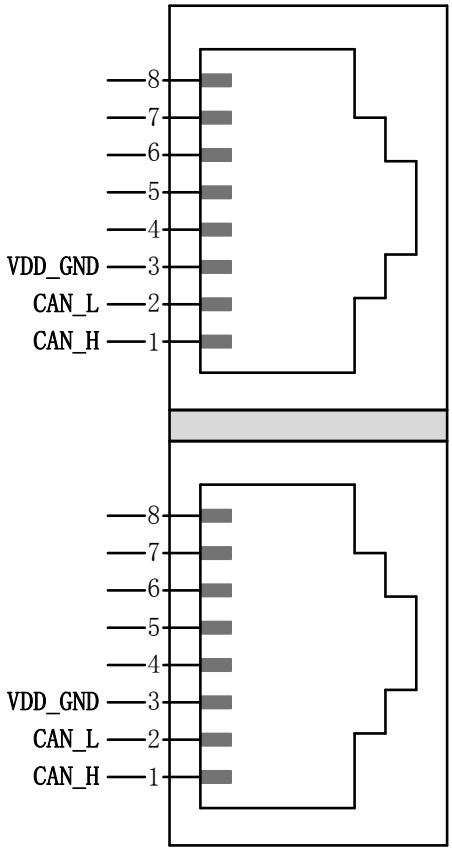
参数地址	设定值	说明
P00.01	7	CANOpen 控制模式
P09.00	1	从站地址（默认为 1）
P09.13	5	波特率（默认为 500K）

以下为准备配置步骤：

第一步：下载安装软件 Somachine V4.3，具体版本以施耐德官网为准

第二步：施耐德 LMC058LF42 与 X3E 伺服驱动器安装连接，参考施耐德 LMC058LF42 接线说明, 禾川伺服驱动器 X3E 网口定义如下：

（注意：PLC 与伺服驱动器之间要外接并联 120 欧姆电阻，PLC 网口选择 CAN0/CANOpen 网口）

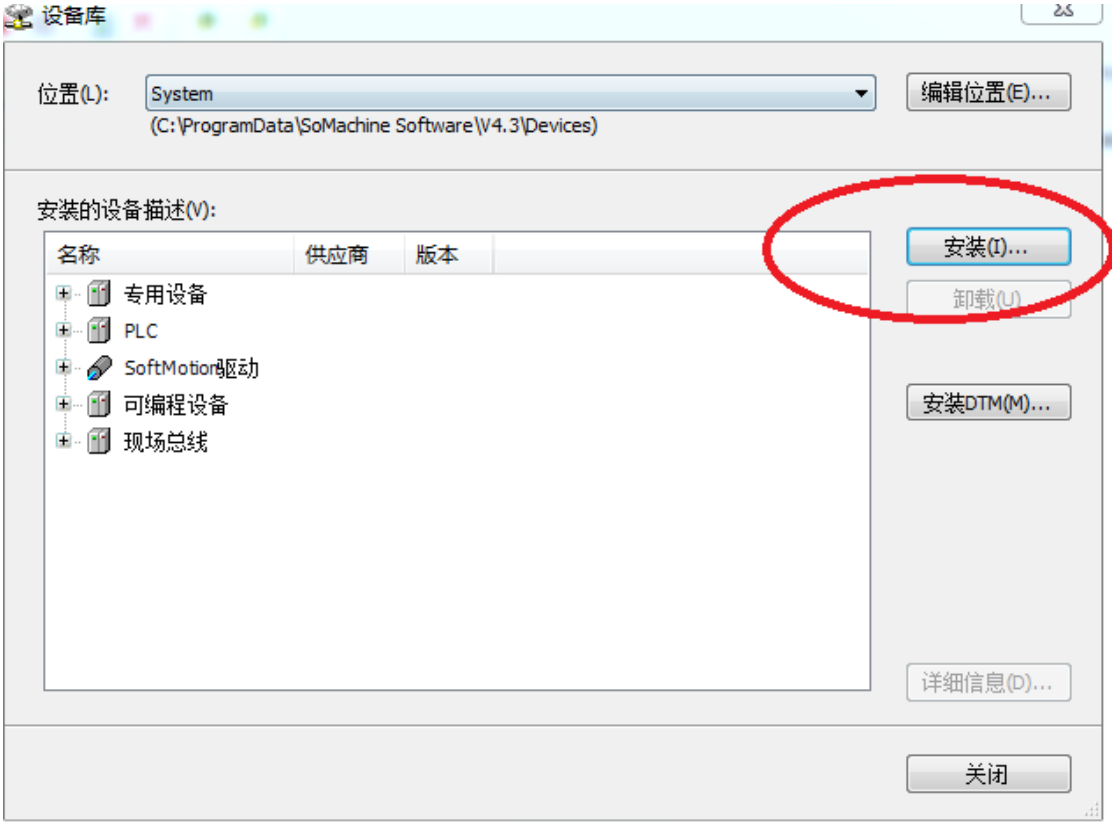


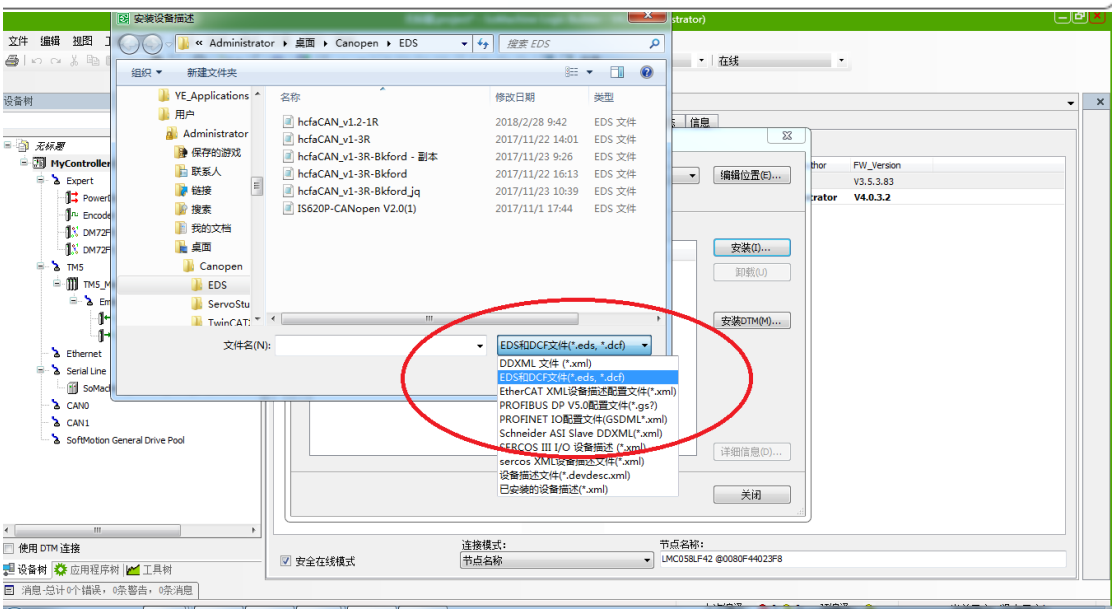
禾川 X3E 伺服驱动器网口定义

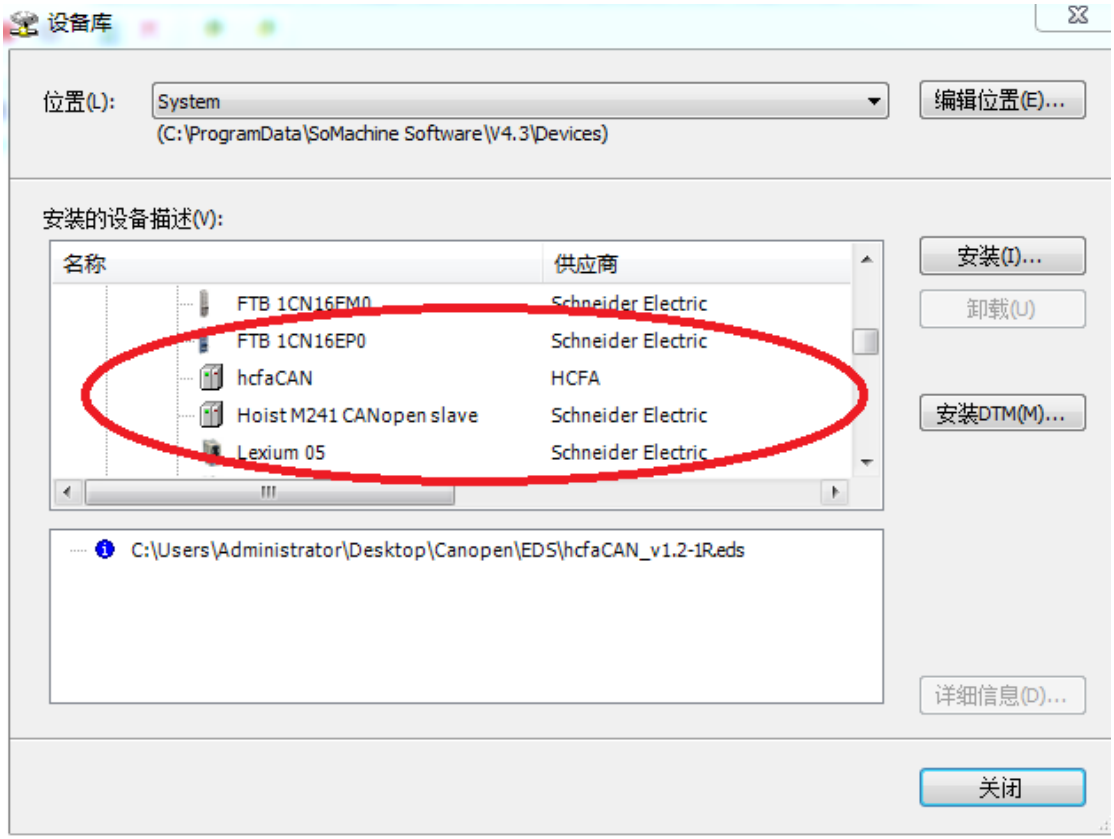
第三步：组态 CANOpen

1. 新建工程，添加禾川伺服驱动器 EDS 设备文件：工具 → 设备库 → 安装 → 选择禾川 EDS 文件→ 打开

   （注意：加载成功后可在设备库 →现场总线 →远程设备看到 hcfaCAN 的设备文件）


设备库
位置(L):
System
(C:\ProgramData\SoMachine Software\V4.3\Devices)
编辑位置(E)...
安装的设备描述(V):
名称
供应商
版本
专用设备
PLC
SoftMotion驱动
可编程设备
现场总线
安装(I)...
卸载(U)
安装DTM(M)...
详细信息(D)...
关闭

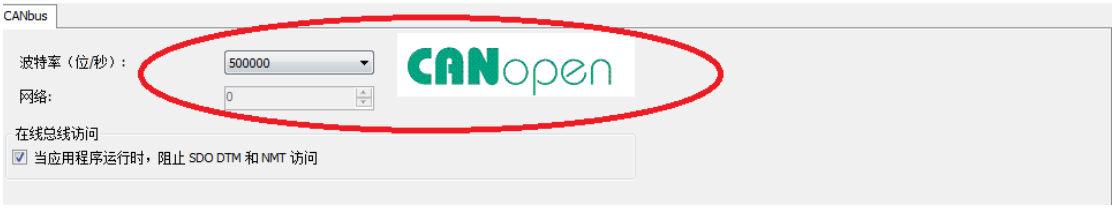

安装设备描述
Administrator ▸ 桌面 ▸ Canopen ▸ EDS
组织
新建文件夹
名称
修改日期
类型
hcfaCAN_v1.2-1R
hcfaCAN_v1-3R
hcfaCAN_v1-3R-Bkford - 副本
hcfaCAN_v1-3R-Bkford
hcfaCAN_v1-3R-Bkford_jq
IS620P-CANopen V2.0(1)
文件名(N):
EDS和DCF文件(*.eds, *.dcf)
DDXML 文件 (*.xml)
EtherCAT XML设备描述配置文件(*.xml)
PROFIBUS DP V5.0配置文件(*.gs?)
PROFINET IO配置文件(GSDML*.xml)
Schneider ASI Slave DDXML(*.xml)
sercos XML设备描述文件(*.xml)
设备描述文件(*.devdesc.xml)
已安装的设备描述(*.xml)
编辑位置(E)...
安装(I)...
卸载(U)
安装DTM(M)...
详细信息(D)...
关闭
安全在线模式
连接模式:
节点名称:



2. 添加禾川伺服驱动器从站:
   2.1 设备树 → CAN0 → 右键“添加设备” → 选择 CANOpen performance

2.2 设备树 → CAN0 → CANOpen _performance → 右键“添加设备”→ 选择“供应商 HCFA” 添加 CANOpen 从站

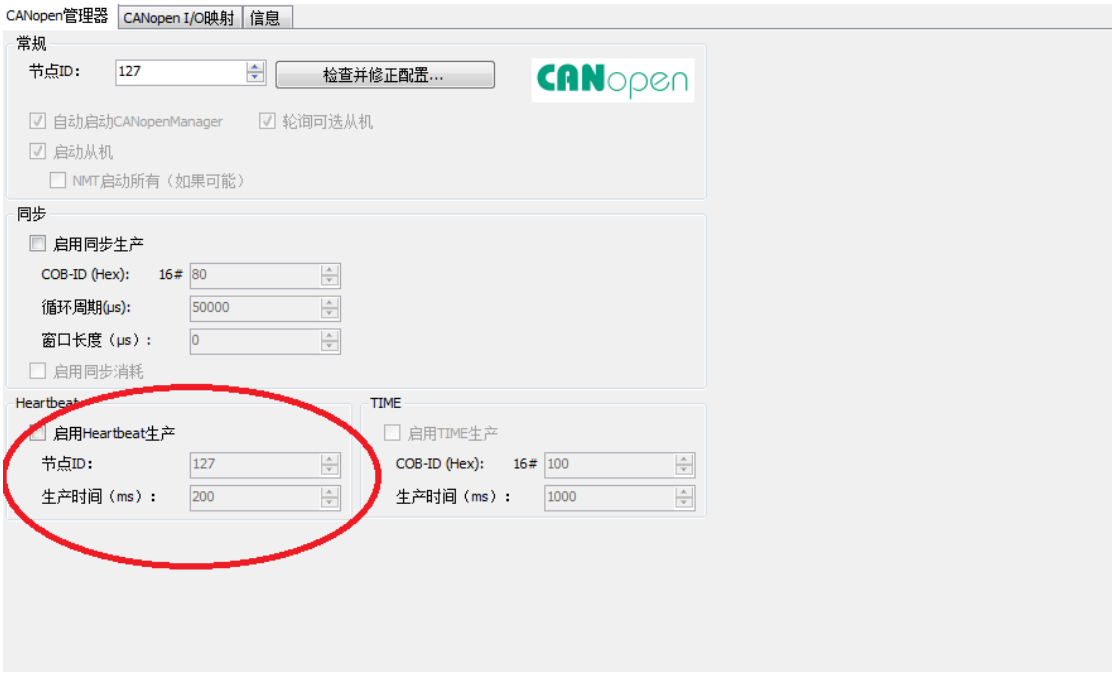
3. 设置通讯波特率：设备树 → CAN0 →左键双击 → 弹出页面选择需要的通讯波特率及一些其它需求



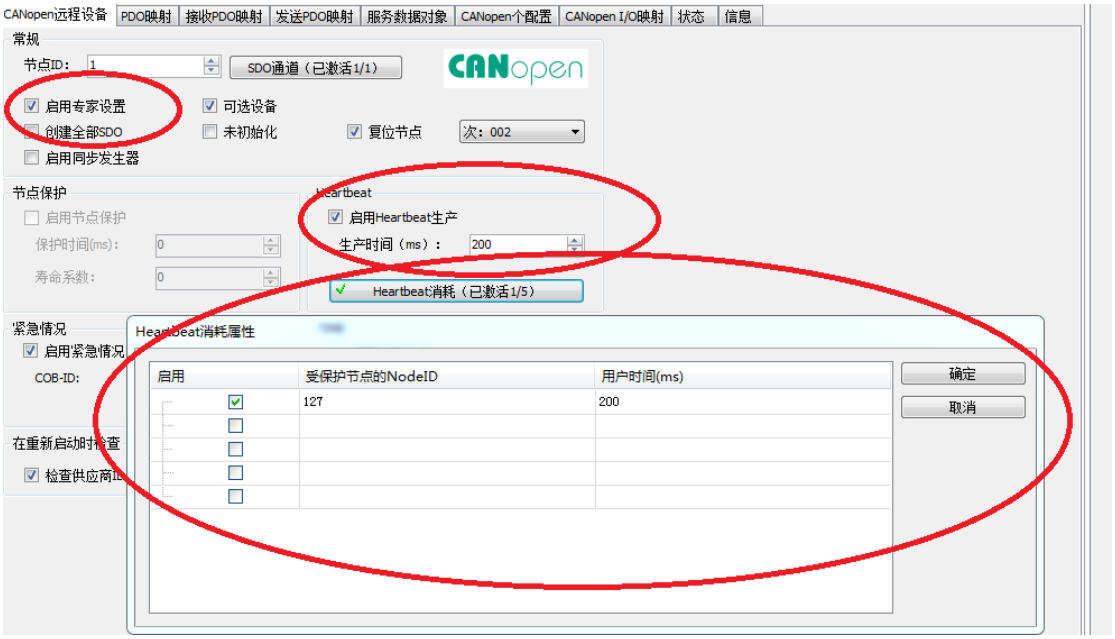
4. 设置心跳和节点保护

（注意，心跳和节点保护功能最多只能选一个，此功能会大量占用网络资源，参数设置不合适时会造成报警，可不用时建议关闭此功能）

4.1 主站设置：设备树 → CAN0 →左键双击 CANOpen_performance → 弹出页面选择合适参数



4.2 从站设置：设备树 → CAN0 → CANOpen _performance →左键双击 hcfaCAN 弹出页面选择合适参数



(**注意：**关闭从站心跳除了不要勾选“启用 heartbeat 生产”外，还要把“Hearbeat 消耗（已激活）”里面取消)

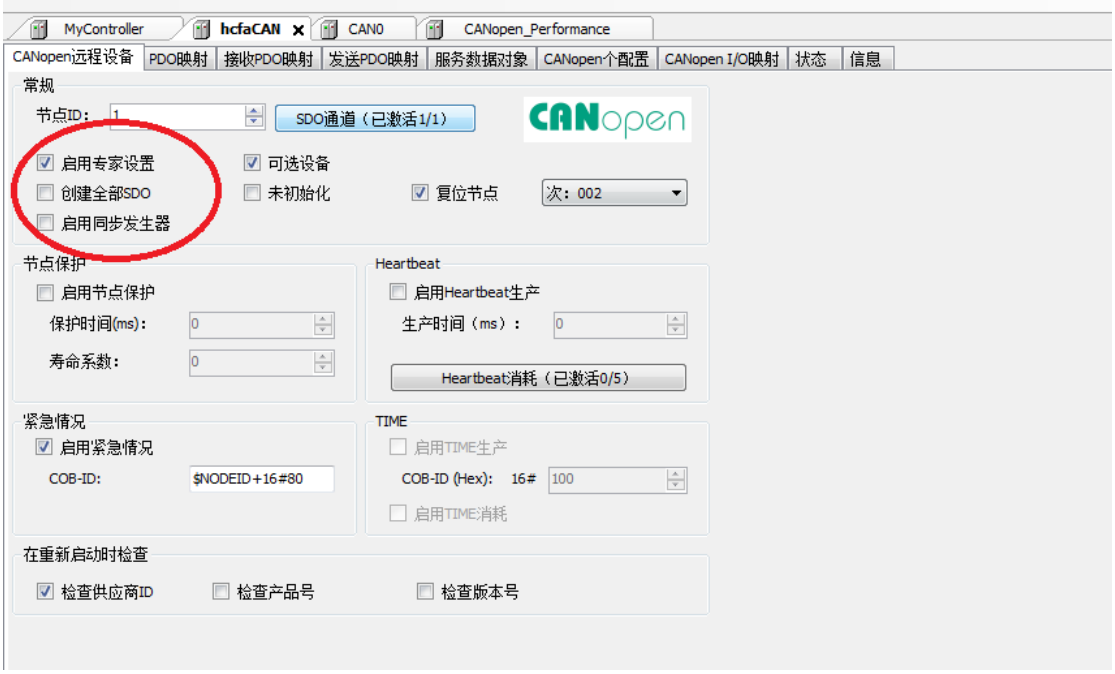
5. 设置传输模式和组态 RPDO/TPDO 参数

5.1 **当为异步传输模式时**

1.主站设置：设备树 → CAN0 →左键双击 CANOpen _performance → 弹出页面中不要勾选“启用同步生产”

2.从站组态 RPDO/TPDO 参数

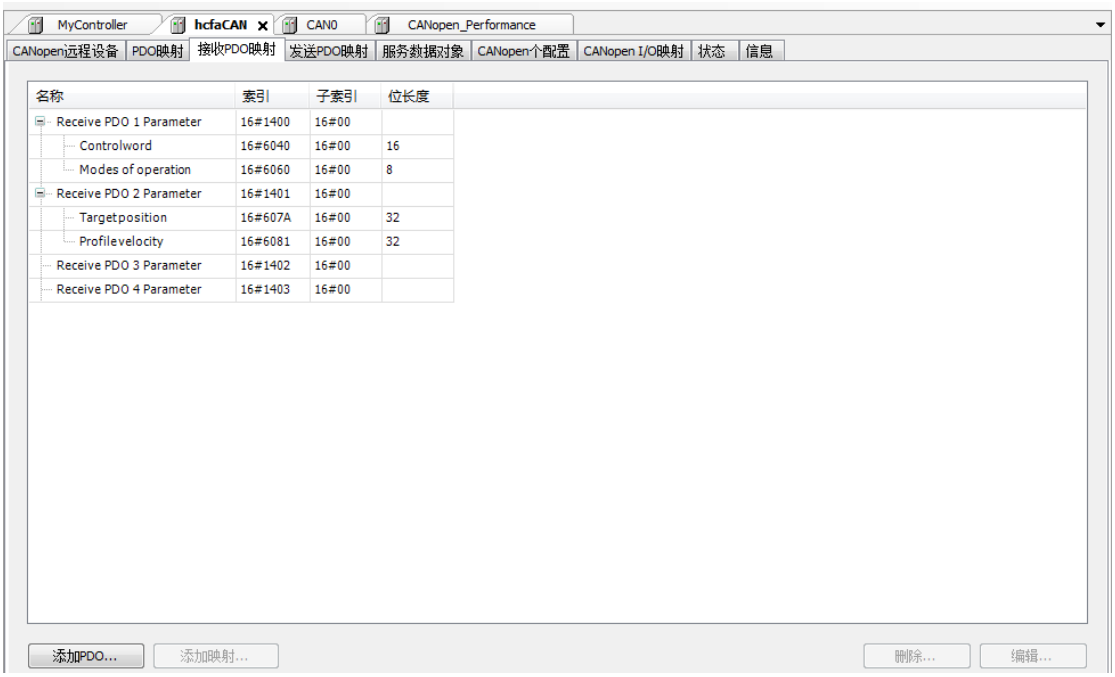
2.1.设备树 →CAN0 → CANOpen _performance →左键双击 hcfaCAN→ 弹出页面选择“启用专家使能设置”



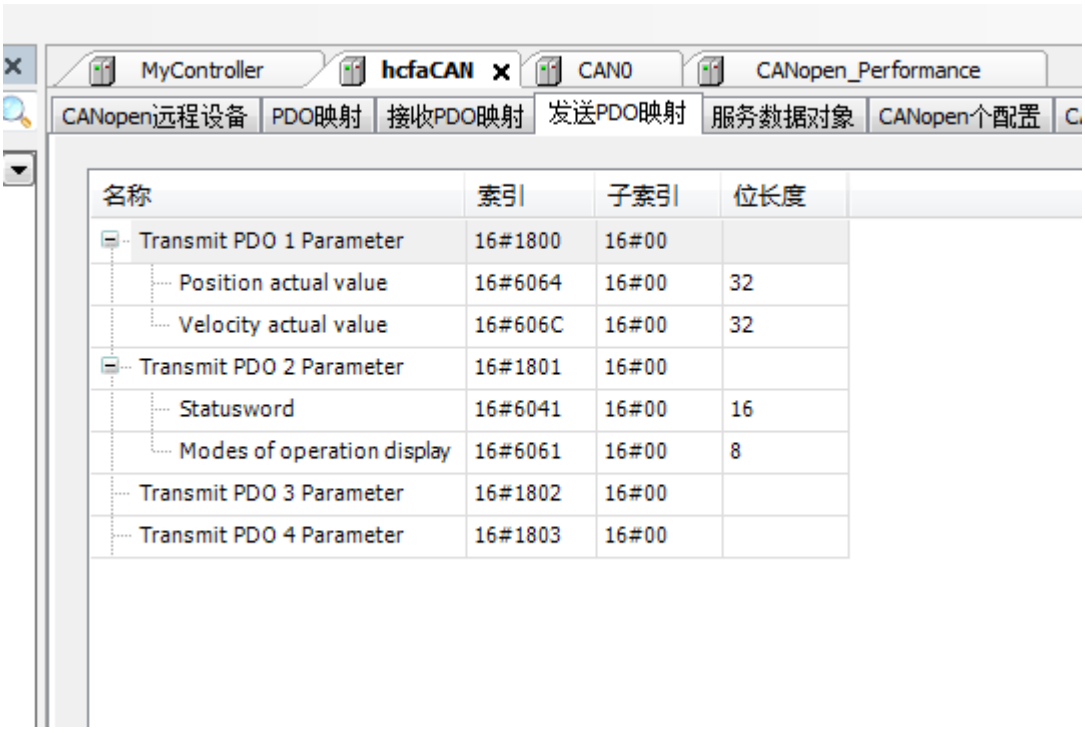
2.2.设置“接受 PDO 映射参数”:“接受 PDO 映射参数”页面→删除所有默认参数添加需要的映射；

轮廓位置环要设置基本参数包括：

索引	名称	说明
60400010	控制字	使能，清除报警等
60600008	控制模式	轮廓位置模式=1
607A0020	给定目标位置	
60810020	轮廓位置环速度给定	



2.3.设置“发送 PDO 映射参数”:“发送 PDO 映射参数”页面→删除所有默认参数添加需要的映射（下面截图设置了 2 组“发送 PDO 映射参数”）

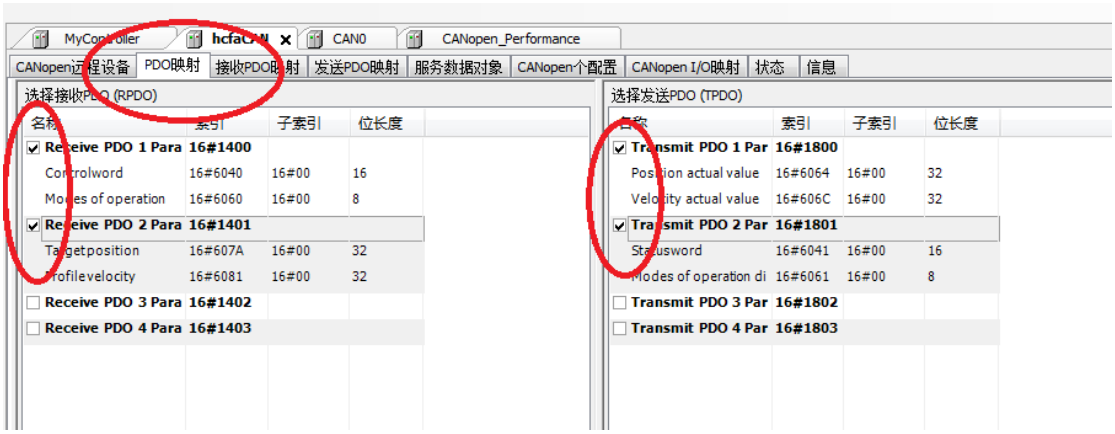


2.4.设置异步传输模式:“发送 PDO 映射参数”页面 →左键双击第一组“发送 PDO 映射参数”→在弹出的 PDO 属性框内选择“异步的-设备配置文件指定（Type 255）”→ 设置合适的禁止时间和事件时间→同理设置第二组“发送 PDO 映射参数”的 PDO 属性;

抑制时间：选择异步 - 设备配置文件指定 (Type 255) 后可以设置，为 0 时表示此功能无效。不为 0 时为帧发送的最小间隔。

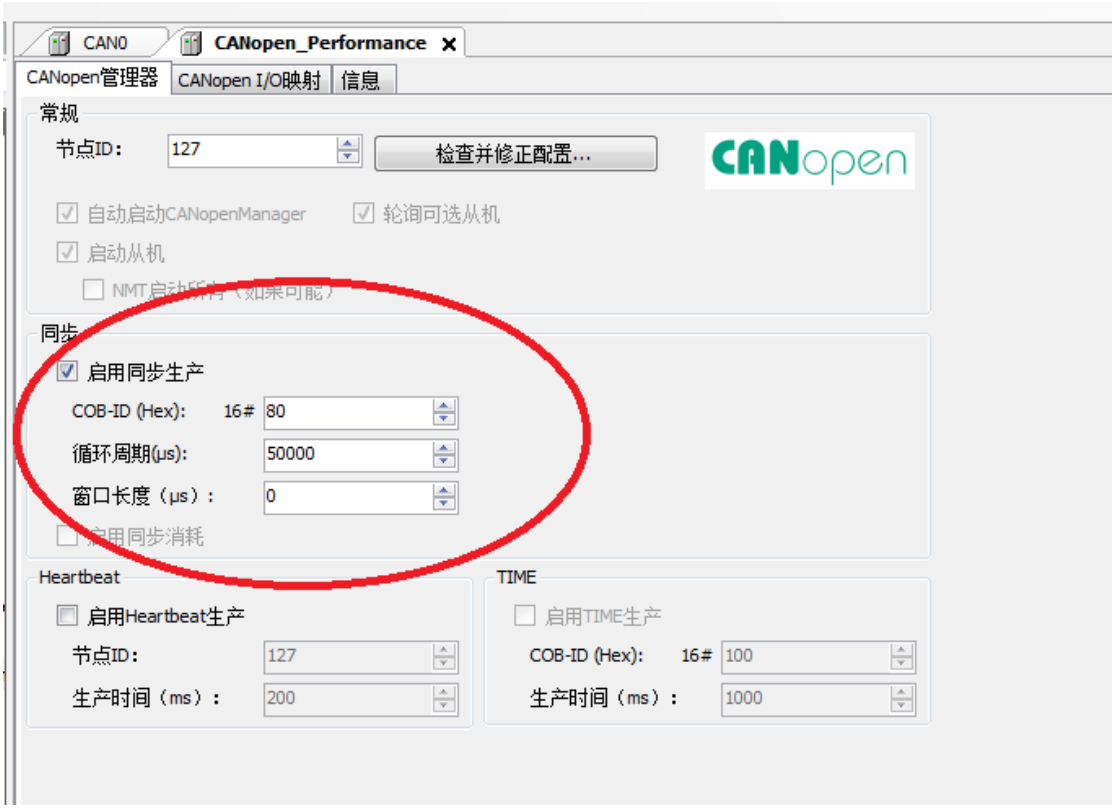
事件时间：选择异步 - 设备配置文件指定 (Type 255) 后可以设置，为 0 时此功能无效。不为 0 时，表示定时发送的周期。（此发送情况也要受抑制时间的限制）

2.5.生效 PDO 映射：PDO 映射页面 → 勾选组态的 PDO 映射，如下图



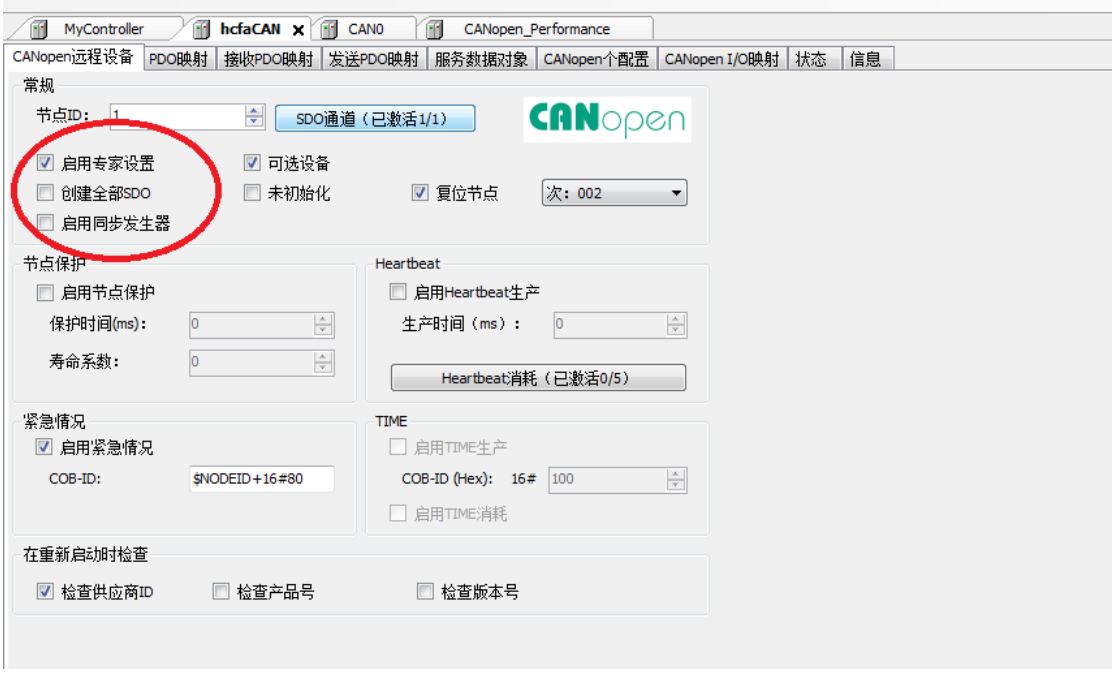
5.2 **当为同步传输模式时**

1.主站设置：设备树→ CAN0 → 左键双击 CANOpen _performance → 弹出页面中勾选“启用同步生产”→设置合适的参数；



2.组态 RPDO/TPDO 参数

2.1 设备树→ CAN0 → CANOpen _performance →左键双击 hcfaCAN-弹出页面选择“启用专家使能设置”

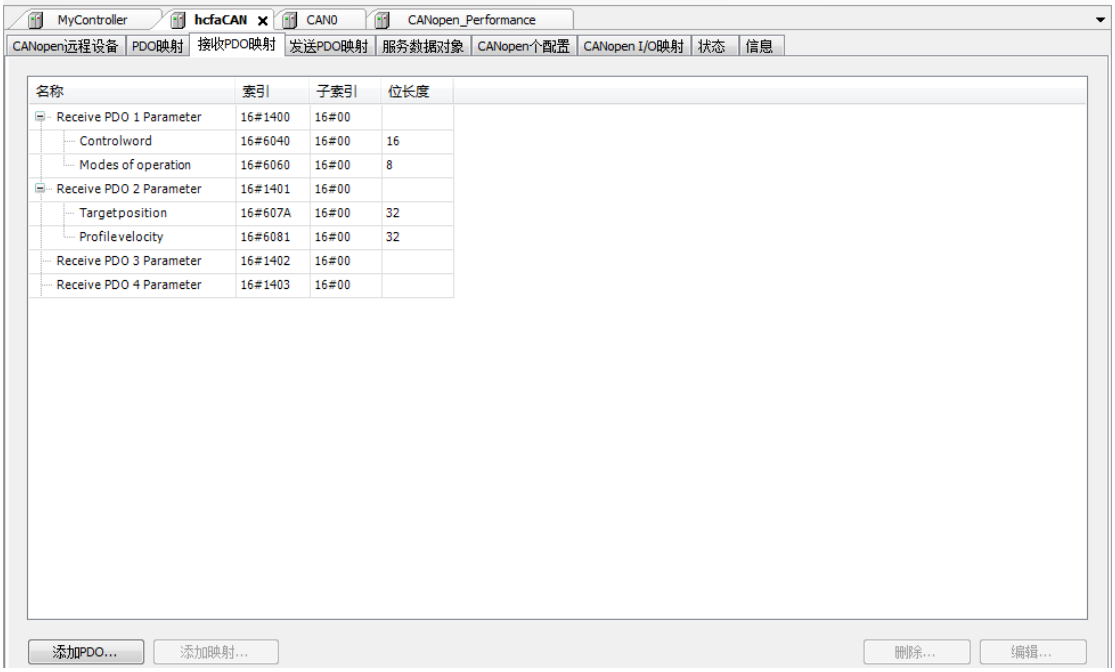


2.2 设置“接受 PDO 映射参数”:“接受 PDO 映射参数”页面→删除所有默认参数添加需要的映射;

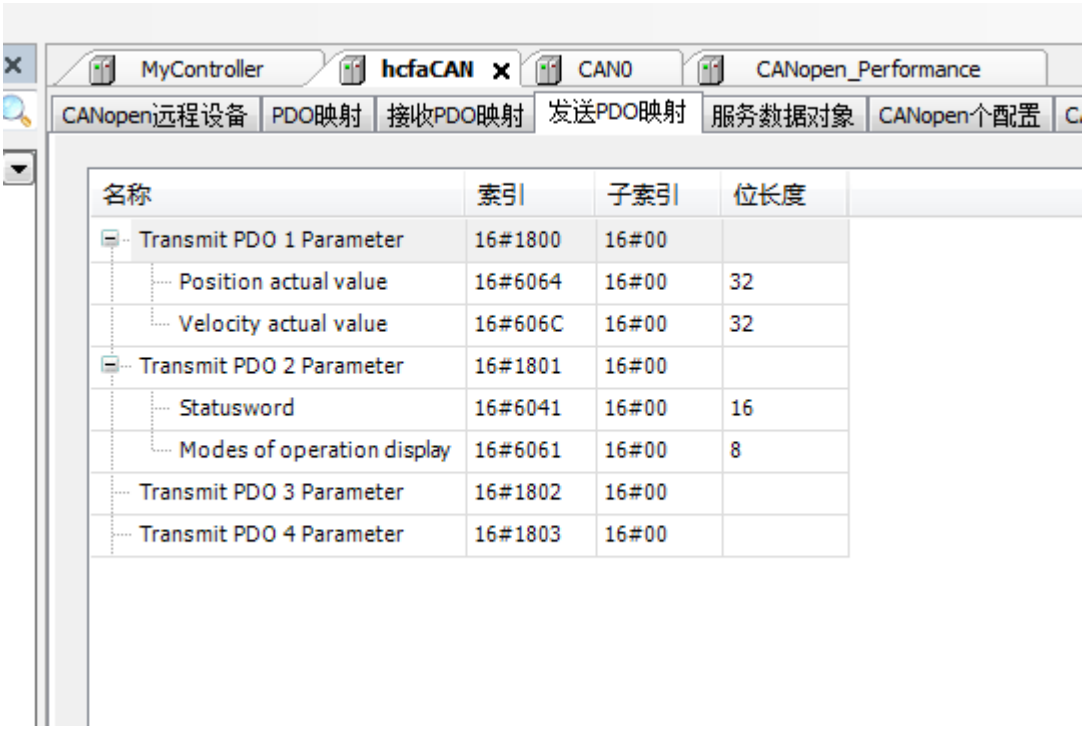
轮廓位置环要设置基本参数包括:

索引	名称	说明
60400010	控制字	使能，清除报警等

60600008	控制模式	轮廓位置模式=1
607A0020	给定目标位置	
60810020	轮廓位置环速度给定	

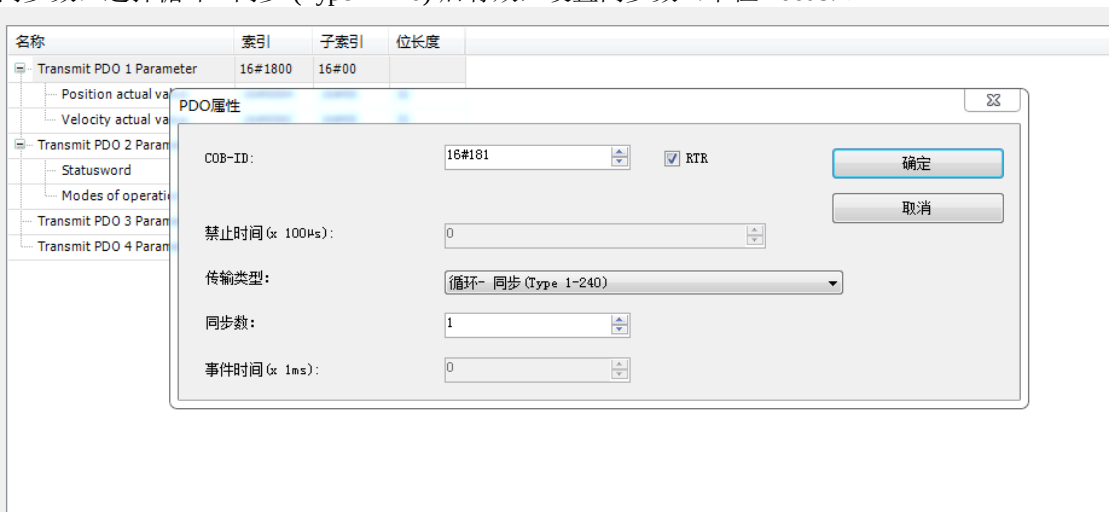


2.3 设置“发送 PDO 映射参数”：“发送 PDO 映射参数”页面 → 删除所有默认参数添加需要的映射（下面截图设置了 2 组“发送 PDO 映射参数”）

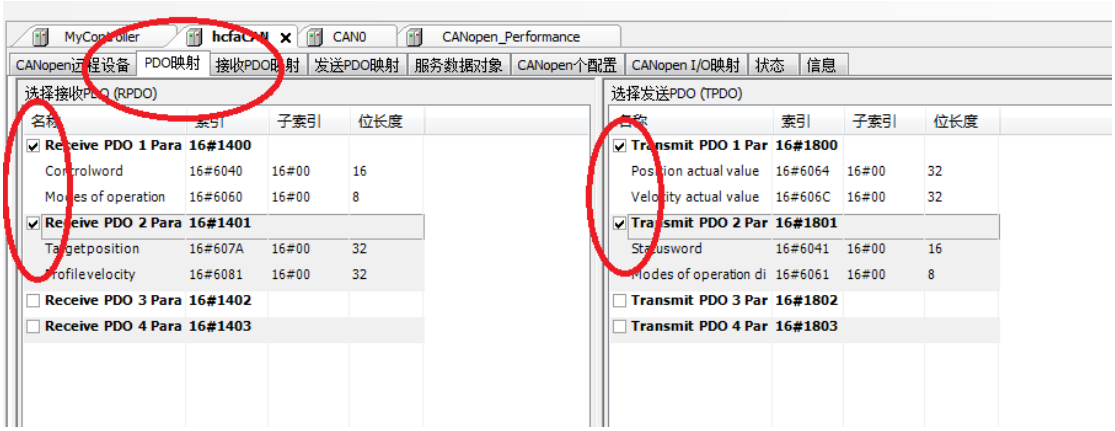


2.4 设置同步传输模式：“发送 PDO 映射参数”页面 → 左键双击第一组“发送 PDO 映射参数”→ 在弹出的 PDO 属性框内选择“循环-同步（Type 1-240）”→设置合适的同步数。

同理设置第二组“发送 PDO 映射参数”的 PDO 属性；
同步数：选择循环 - 同步 (Type 1-240) 后有效，设置同步数（单位 100us）。



2.5 生效 PDO 映射：PDO 映射页面→ 勾选组态的 PDO 映射，如下图



第四步：编写 PLC 程序等，编译，登录、运行 PLC 工程。

7.3 汇川 PLC H3U 做主站（CANOpen）

以下介绍汇川 H3U-3232MR（Autoshop V2.93）搭配禾川 X3E 带 CANOpen 功能伺服使用步骤

前置：设置 X3E 伺服驱动器参数：

设置参数如下：

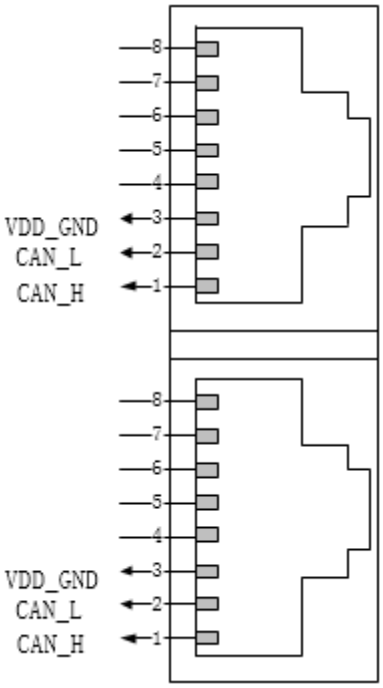
参数地址	设定值	说明
P00.01	7	CANOpen 控制模式
P09.00	1	从站地址（默认为 1）
P09.13	5	波特率（默认为 500K）

第一步：下载安装 Autoshop 软件，具体版本以汇川官网为准

第二步：H3U 与 X3E 伺服驱动器安装连接，参考 H3U 接线说明, X3E 网口定义如下：

（注意打下 H3U 终端电阻，CAN 端口要外接 DC24+和 DC24V-，可以在 H3U 上引出）

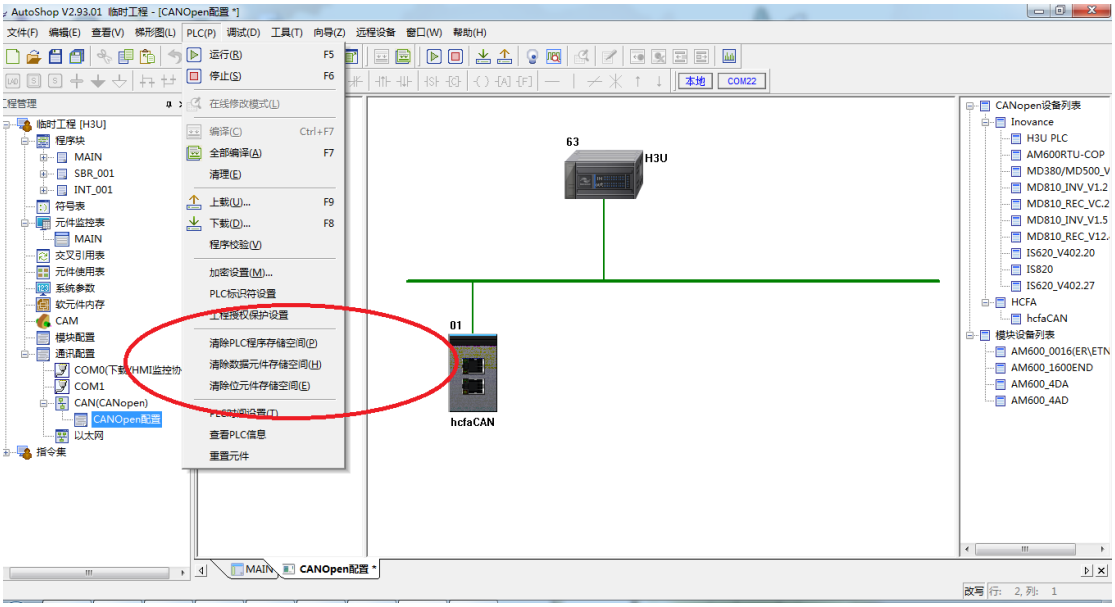
管脚	定义
1	CAN_H
2	CAN_L
3	VDD-GND
4	空
5	空
6	空
7	空
8	空



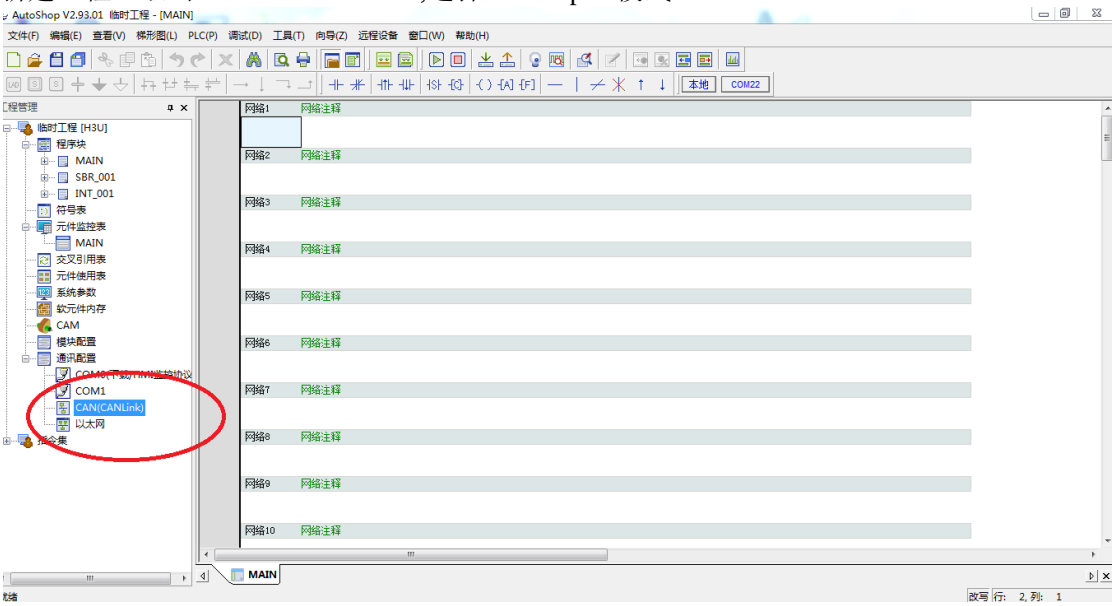
X3E CANOpen 网口定义

第三步：组态 CANOpen

0. 为了尽量减少其它问题，建议 PLC 使用前，清除内部所有数据

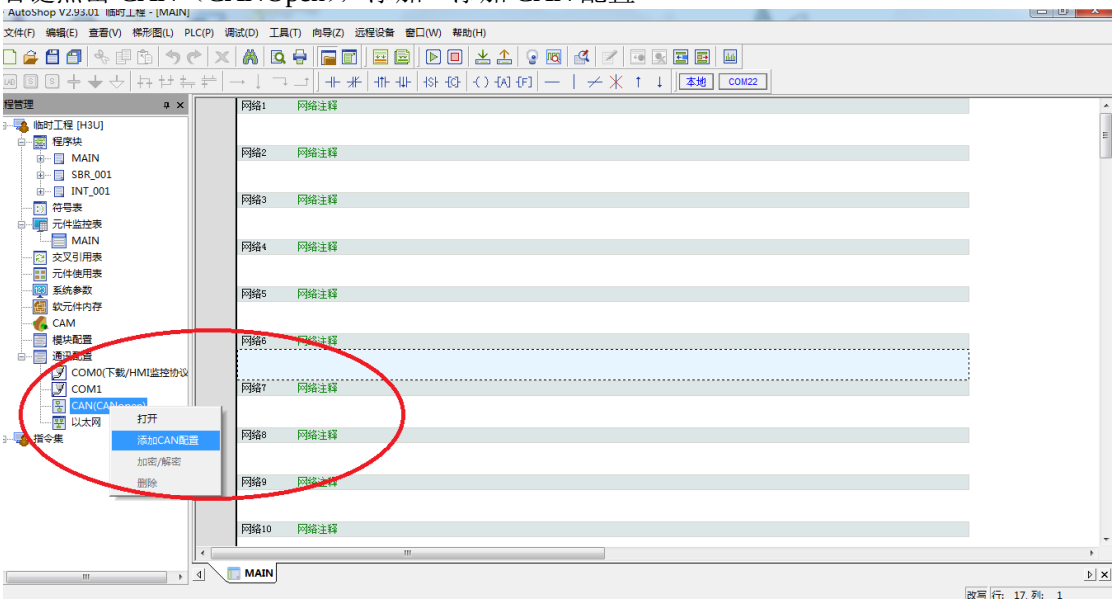


1. 新建工程，双击 CAN（CANlink）,选择 CANOpen 模式：

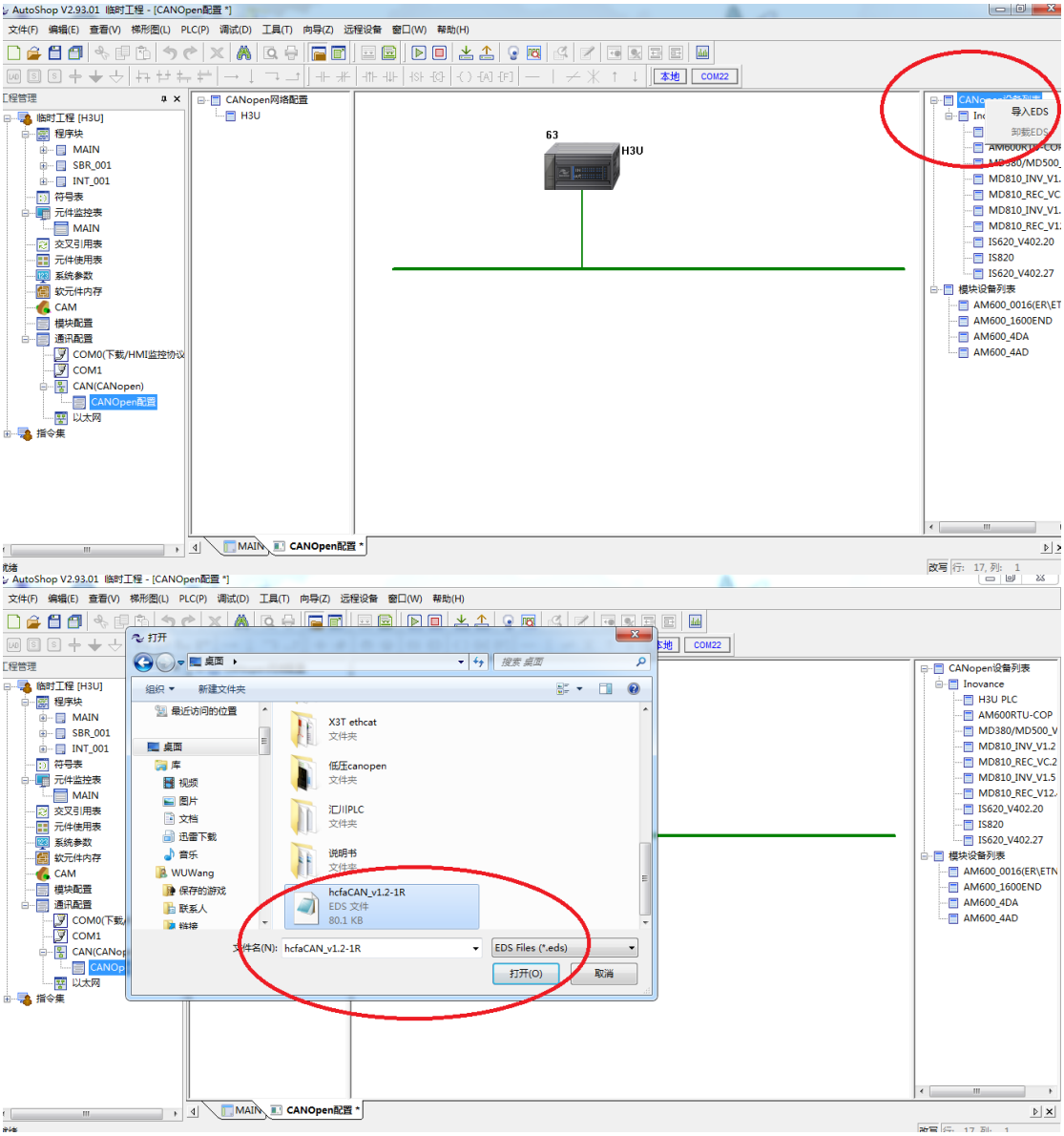


（**注意**：有时候站号开始默认值不是 63，是 1，要“后台设置改”为 63，实际值可以点击“在线读取”取得）

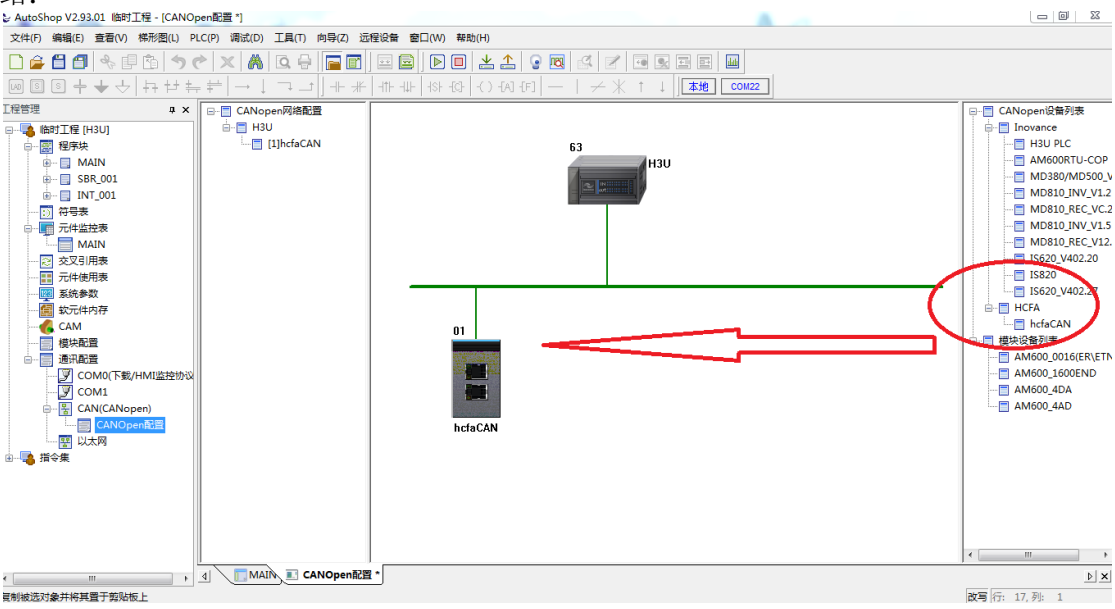
2. 右键点击 CAN（CANOpen），添加“添加 CAN 配置”



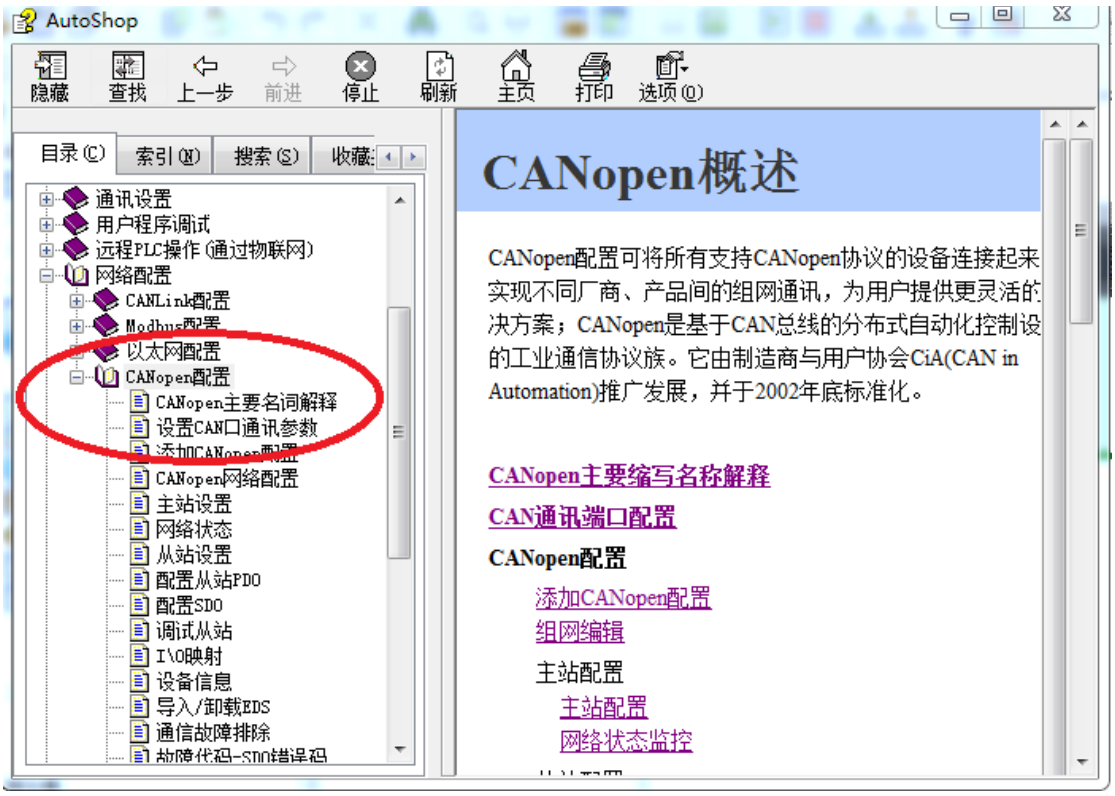
3. 双击 CANOpen 配置，出现新页面后的右上角，导入禾川 X3E 伺服驱动器 EDS 文件：



4. 选择 hcfaCAN 从站，按住鼠标左键拖动鼠标到主站下面的空白处，添加 CANOpen 从站：

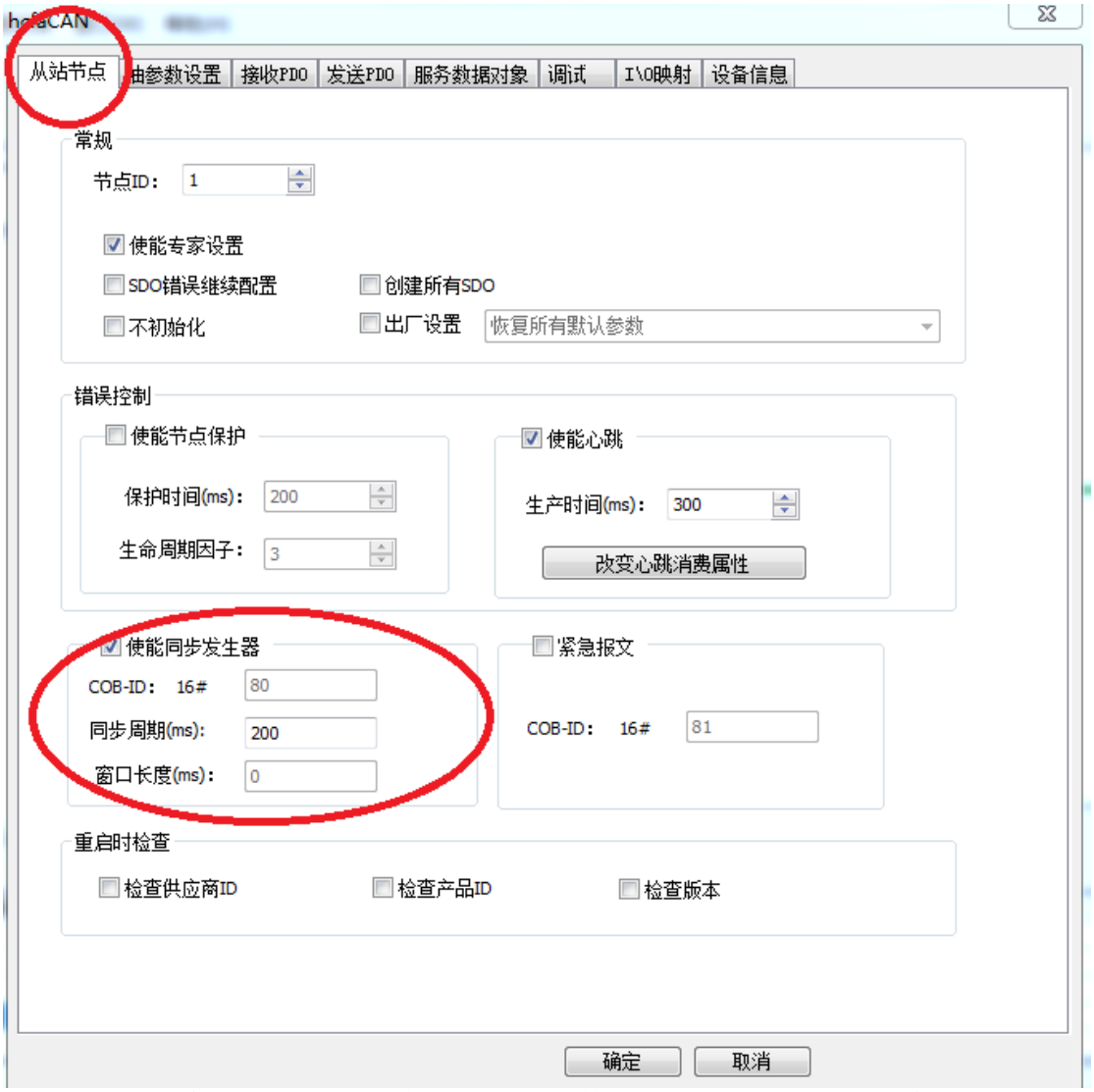


5. 设置 X3E 伺服驱动器从站信息，可参考 Autoshop 帮助说明（按下 F1 或者帮助-帮助主题）



当传输模式为同步模式时：

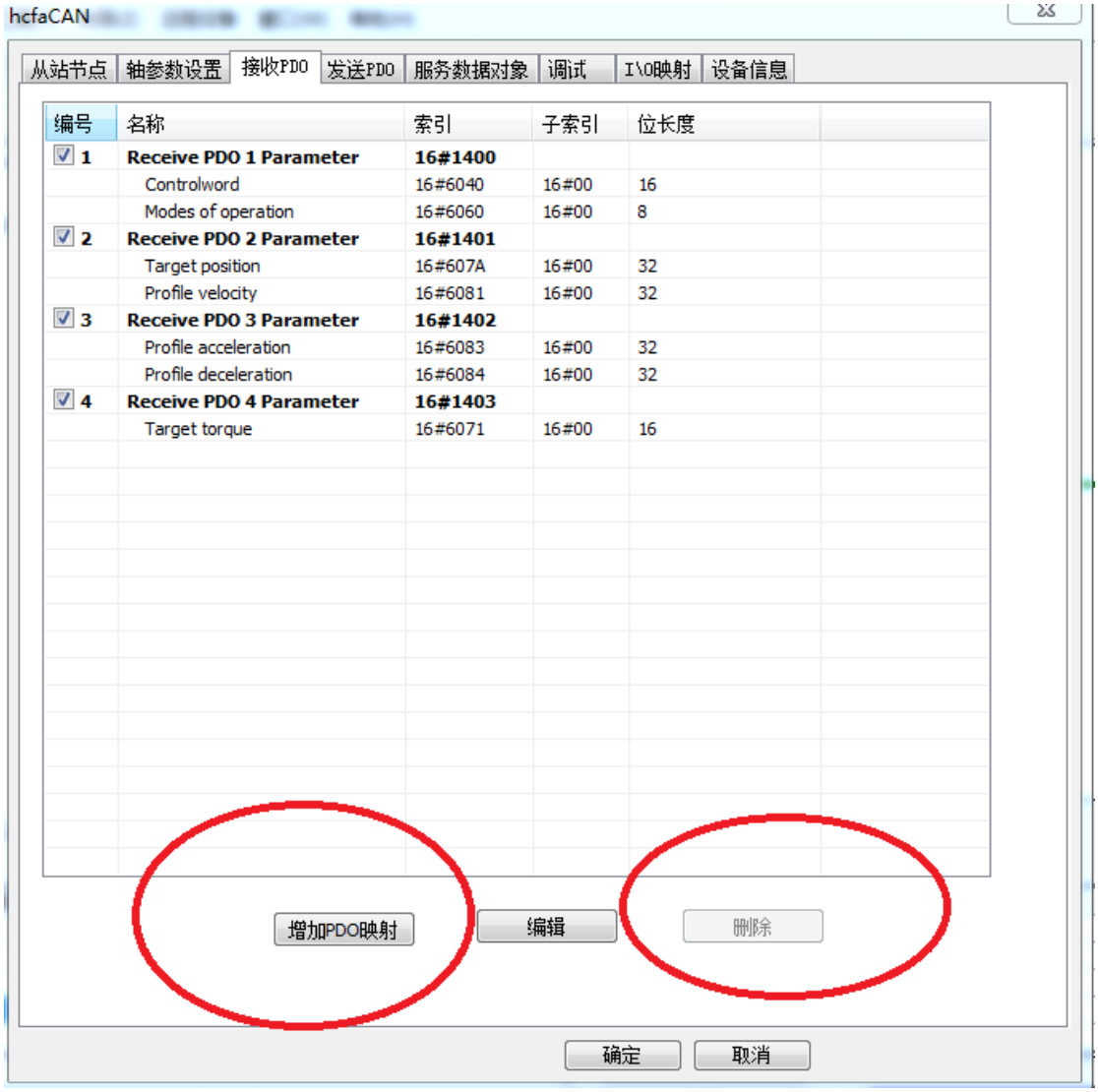
1.开启同步功能：双击从站，“从站节点”页面点击“使能专家设置”，勾选“使能同步发射器”，可以设置合适的同步周期时间；



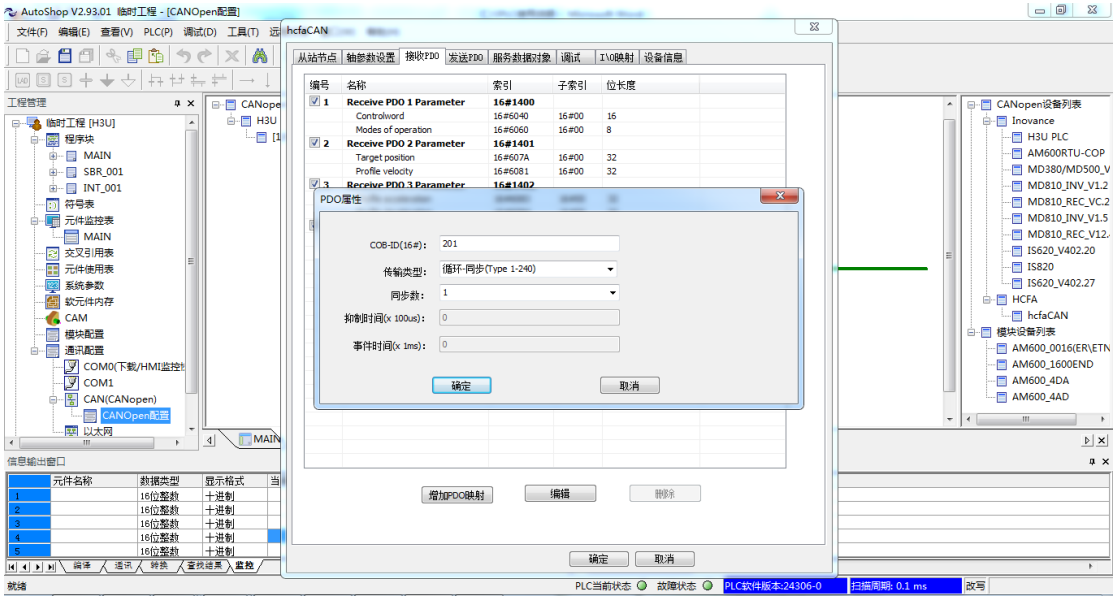
2.组态合适的“接受 PDO”和“发送 PDO”参数，可点击“增加 PDO 映射”和“删除”。（注意不要重复设置一样的“接受 PDO”参数，比如多个控制字，否则使用出现异常）

轮廓位置环要设置基本参数包括：

索引	名称	说明
60400010	控制字	使能，清除报警等
60600008	控制模式	轮廓位置模式=1
607A0020	给定目标位置	
60810020	轮廓位置环速度给定	

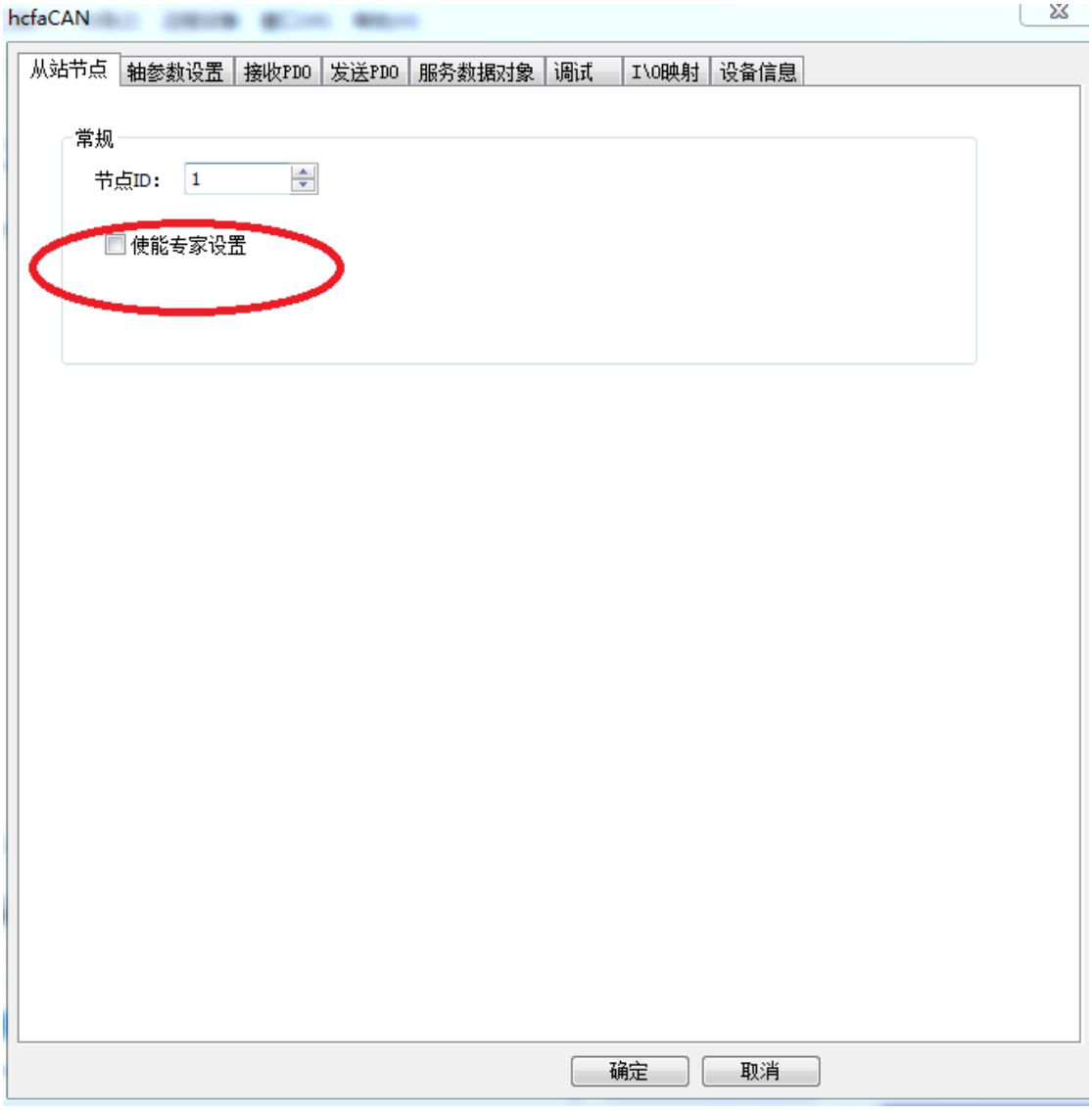


3.设置合适的同步传输类型



当传输模式为异步模式时：

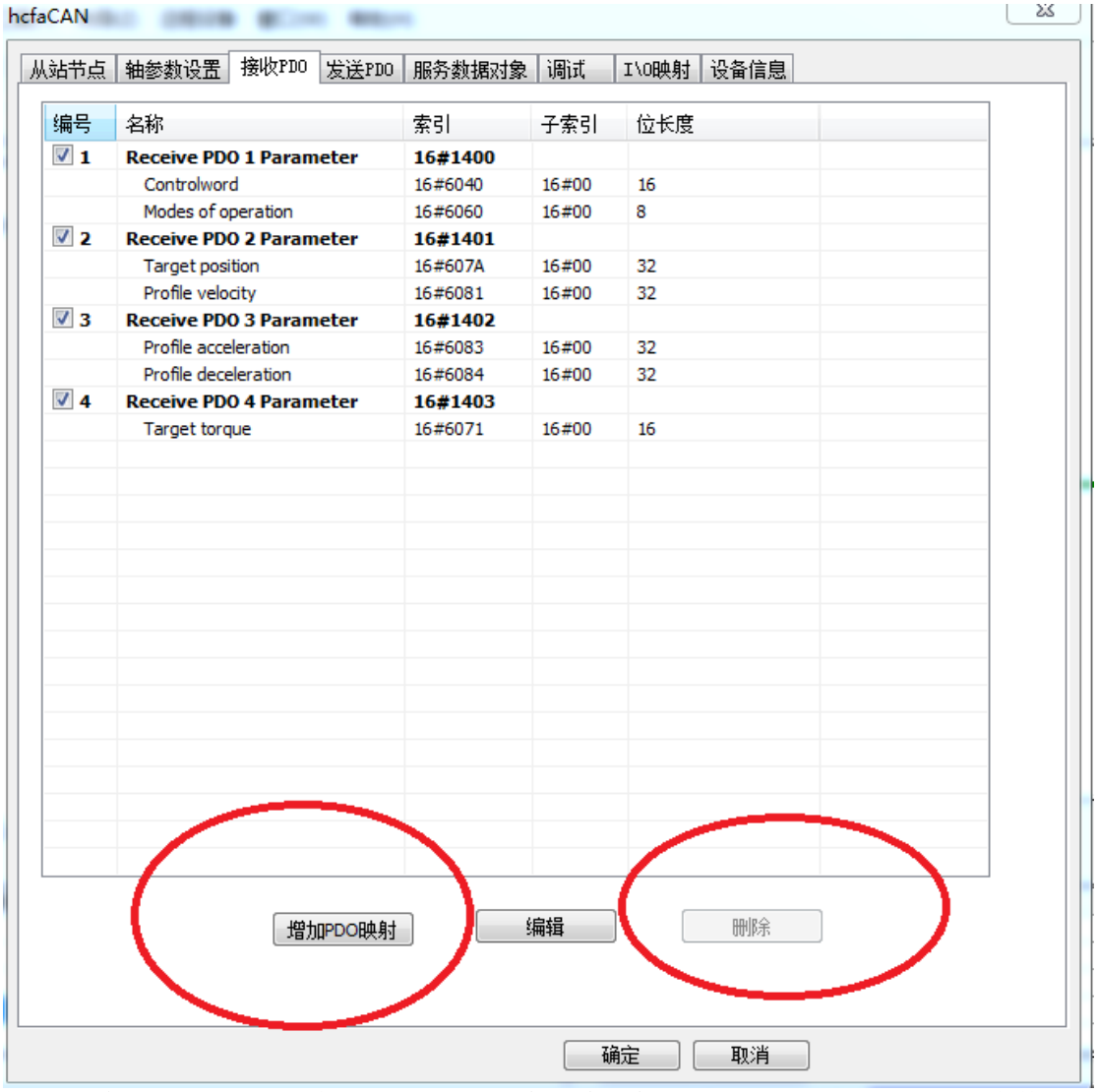
1.双击从站，“从站节点”页面，使用默认参数就行，不要开勾选”专家使能设置”



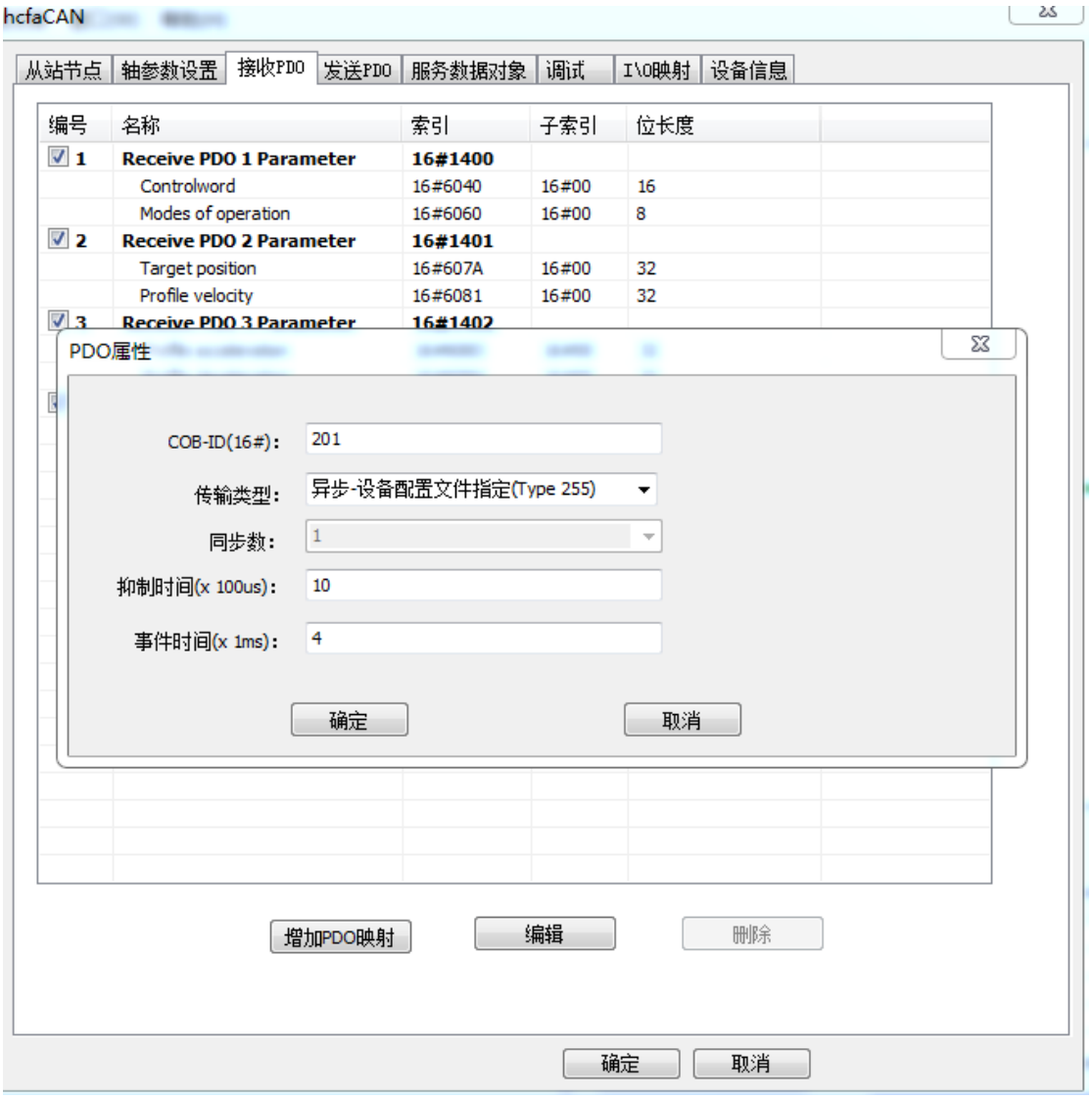
2. 组态合适的“接受 PDO”和“发送 PDO”参数，可点击“增加 PDO 映射”和“删除”。

轮廓位置环要设置基本参数包括：

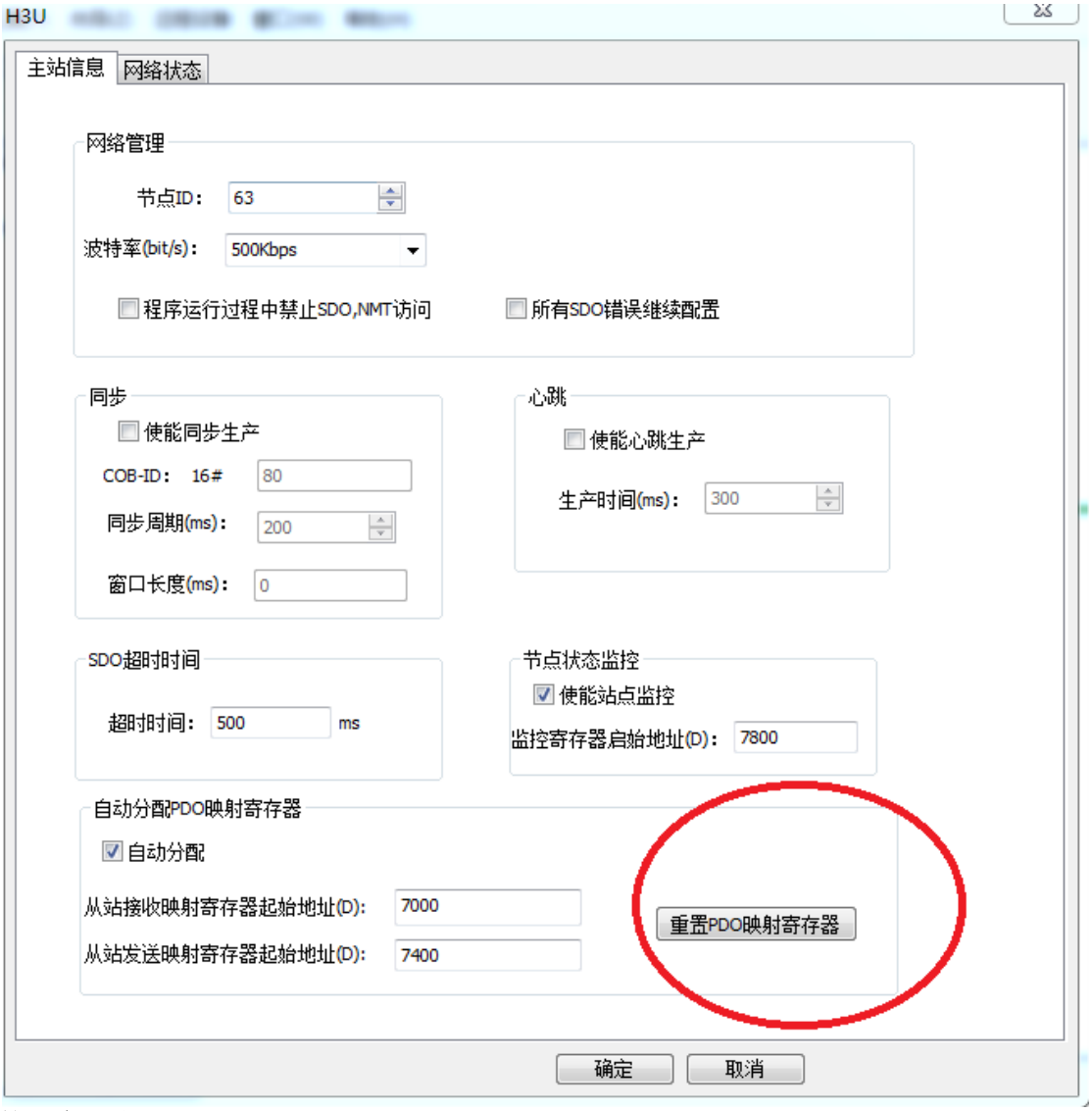
索引	名称	说明
60400010	控制字	使能，清除报警等
60600008	控制模式	轮廓位置模式=1 位置插补模式=7
607A0020	给定目标位置	
60810020	轮廓位置环速度给定	



3.设置“接受 PDO”和“发送 PDO”的异步传输信息：要设置合理的抑制时间和事件时间，否则使用出现异常

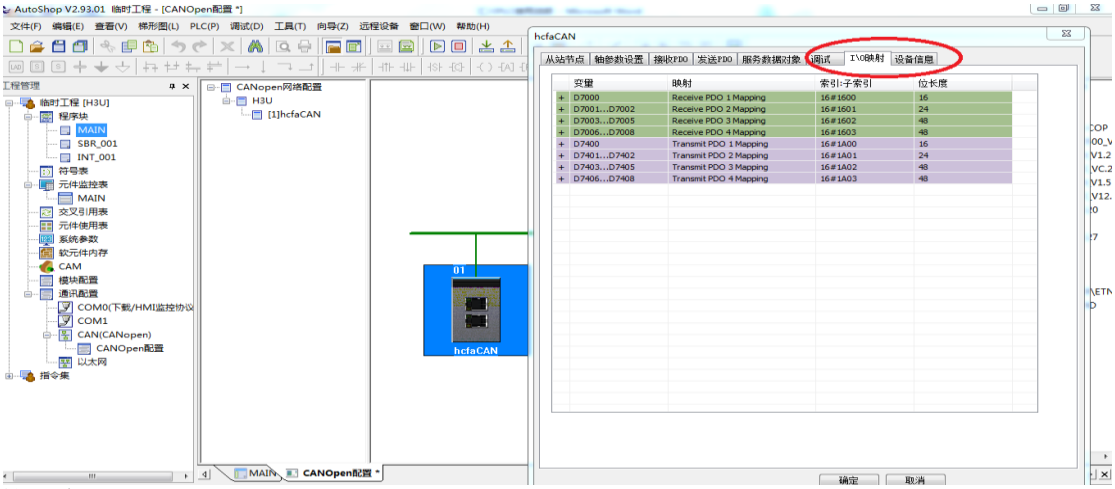


6. 设置主站信息参数，重置 PDO 映射寄存器（为了重新组织所有 PDO 参数的地址）



第四步：编写 PLC 程序

（友情提示：CANOpen 所组态伺服驱动器从站参数的地址可：双击从站图标→ I/0 映射中查找，H3U 默认从 D7000 和 D7400 开始 ）



第五步：编译，运行 PLC 程序

7.4 倍福 PLC 与 X3E 的 EtherCAT 通讯

本案例以 X3E_EtherCAT 伺服驱动器与倍福 CX5020+EK1110EtherCAT 模块连接为例子（TwinCAT2.11），简单说明同步周期位置模式的使用过程。

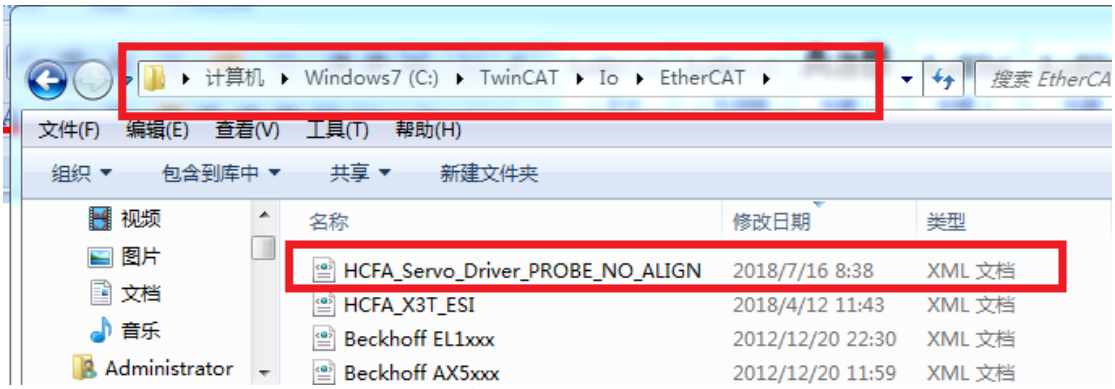
准备工作

伺服驱动器：

伺服驱动器控制模式 P00.01=7(EtherCAT 模式),如有多台伺服驱动器使用，要严格按照上进下出的网口顺序插好网线（注意不要加终端电阻，不用设置 P09.00 地址）；

倍福 PLC:

1. 下载安装倍福 PLC 上位控制软件 TwinCAT (本案例软件版本为 V2.11）
2. 添加 xml 设备描述文件：把禾川 X3E 伺服 EtherCAT XML 设备描述文件放在下面文件夹里面：TwinCAT\Io\EtherCAT（如下图）



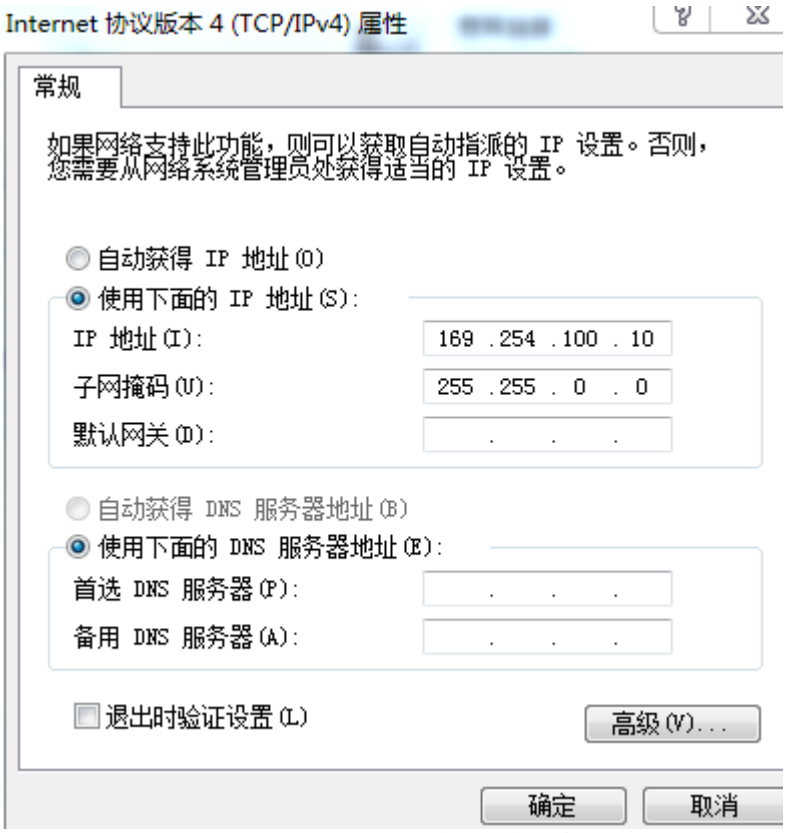
（注意：XML 文件可向禾川相关人员索要，且版本在不断维护更新中）

连接使用流程

第一步：连接 PLC，建立工程：

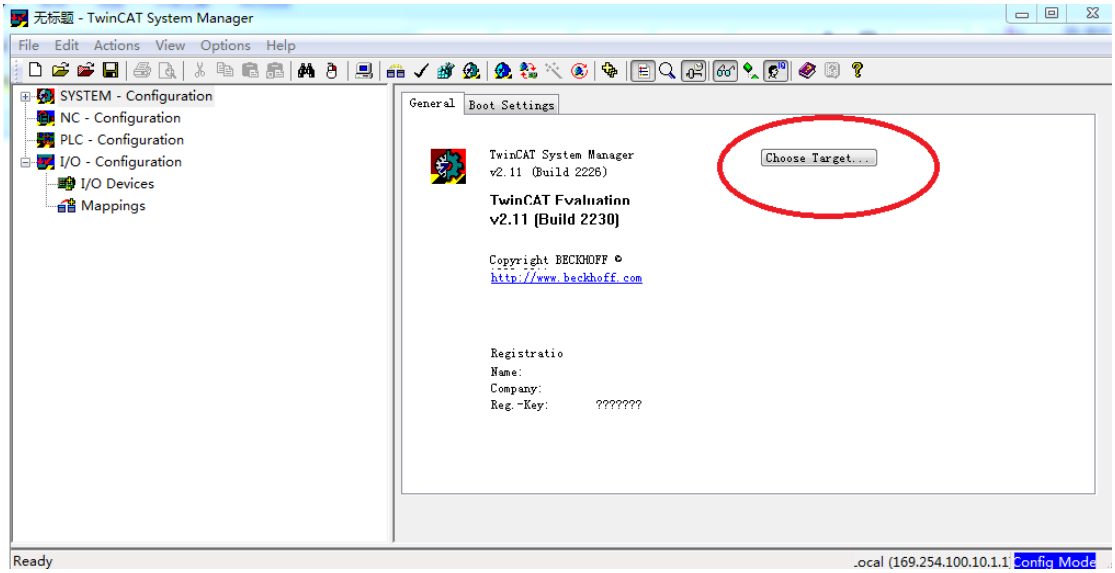
1.将电脑 IP 地址设置成 PLC 的同一网段:

电脑→本地连接→属性→internet 协议版本 4（TCP/Ipv4）属性→使用下面的 IP 地址，如下图（默认为 169.254.X.X）：

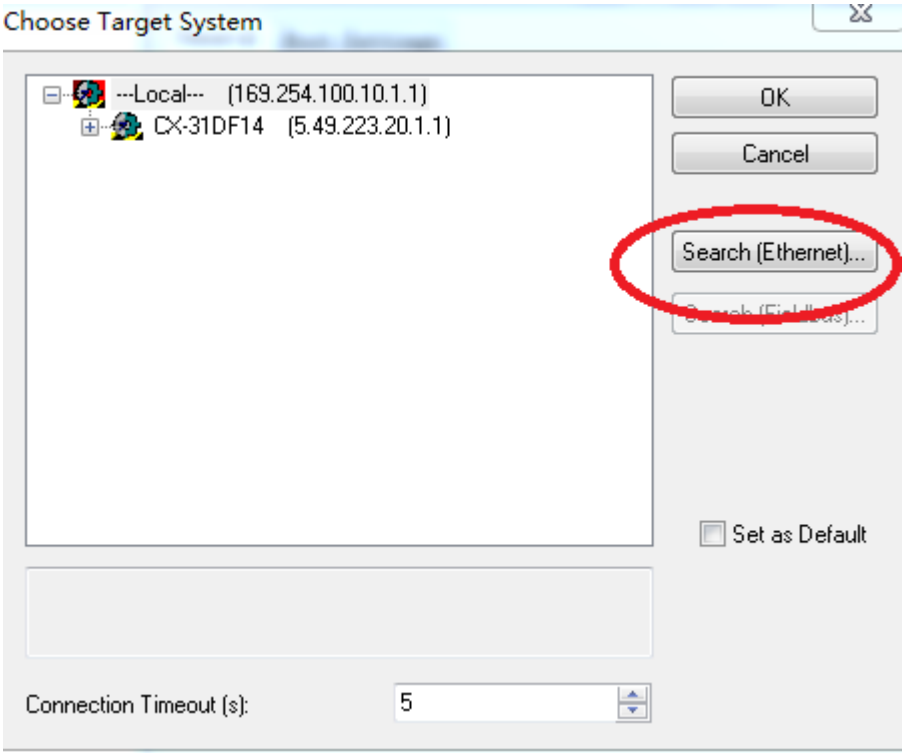


2.打开 TwinCAT SystemManager（右键系统托盘图标），新建（file->New），Choose target，搜索 CX。Search（Ethernet）->broadcast search，如图：

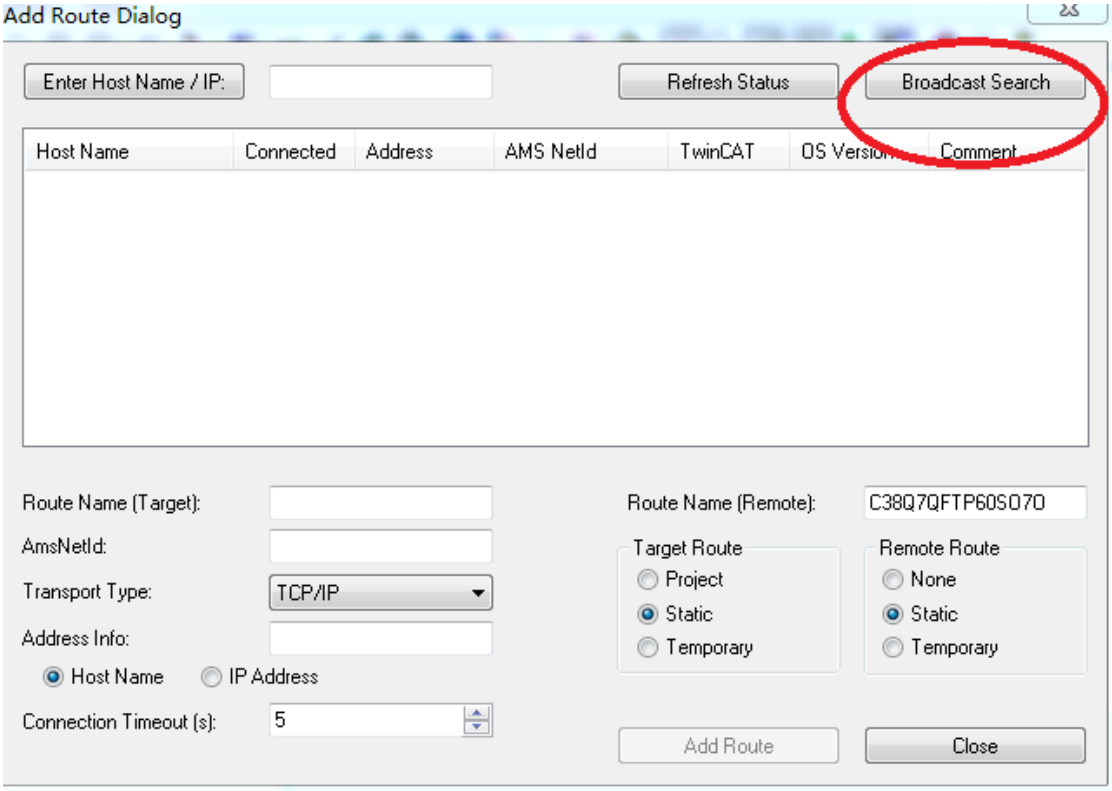
2.1 新建工程后选择：Choose target



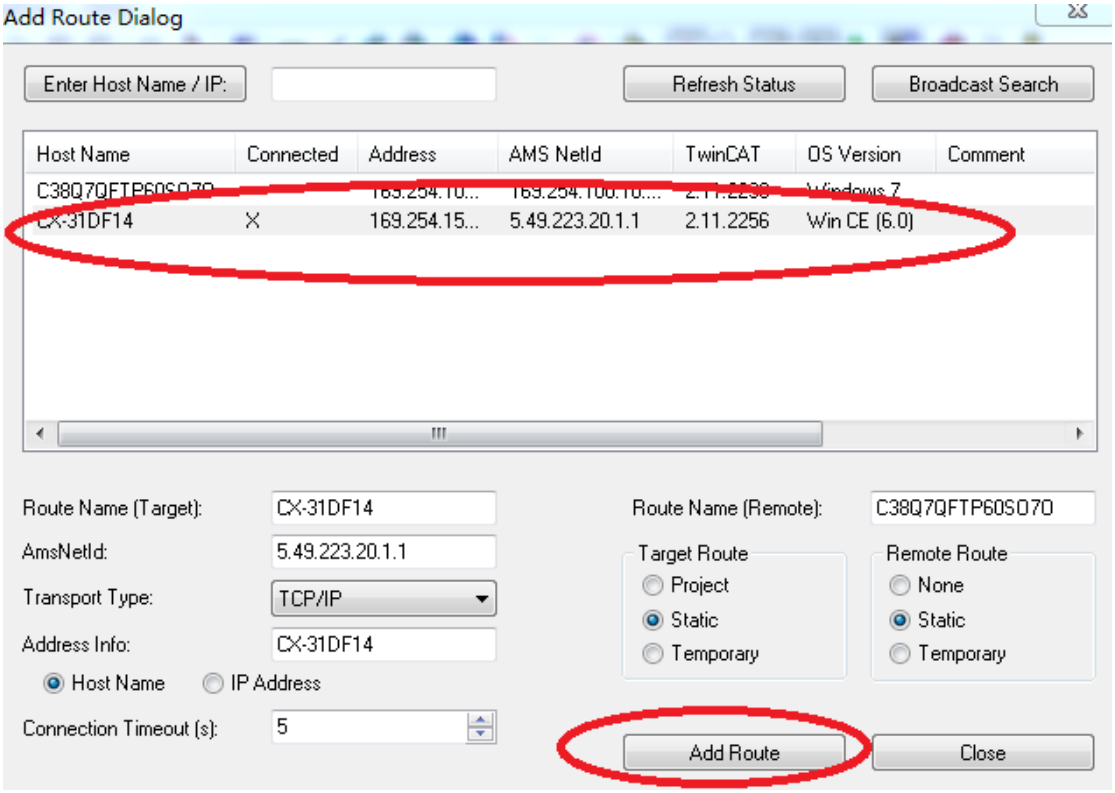
2.2 点击 search（Ethernet）



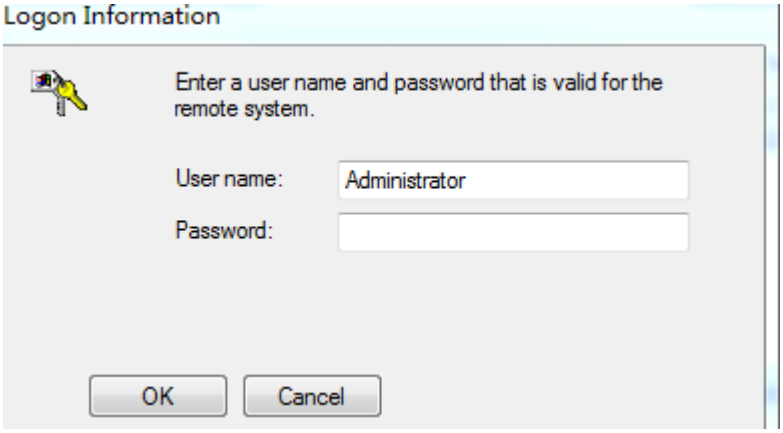
2.3 选择 Broadcast



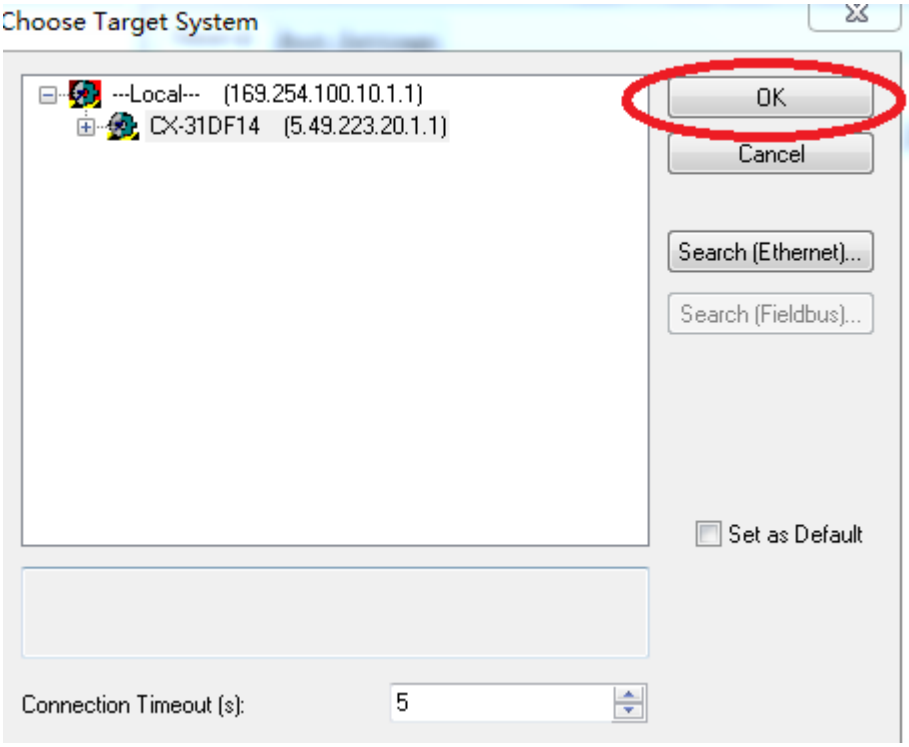
2.4 发现 PLC 主站（connected 上有 X 就表明已经发现主站,不需要走 2.5 步骤），点击 ADD Route；



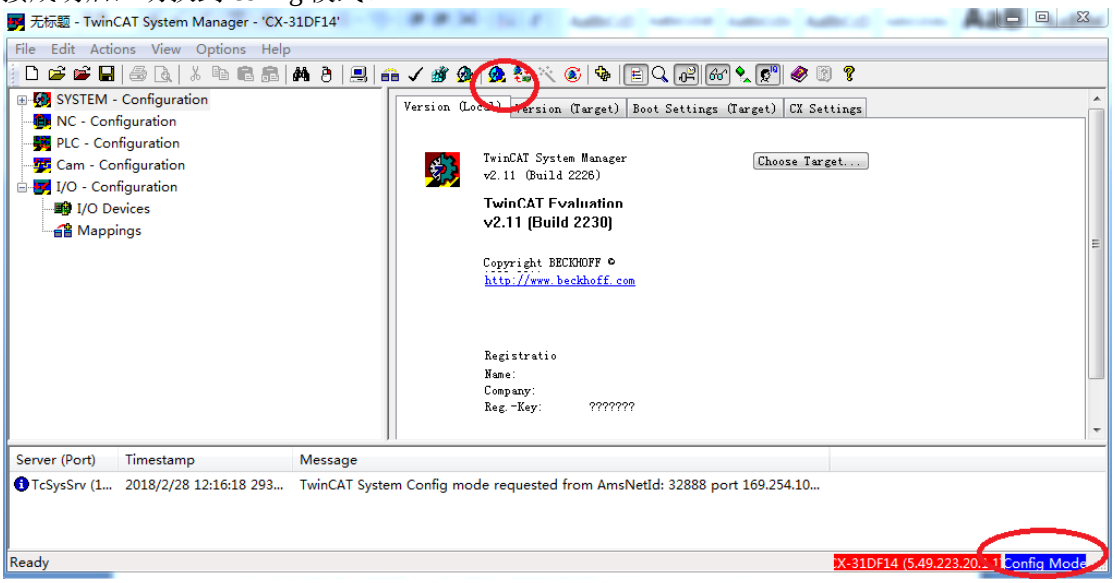
2.5 添加密码，如无必要，直接点击 OK



2.6 选择 PLC 主站，点击 OK

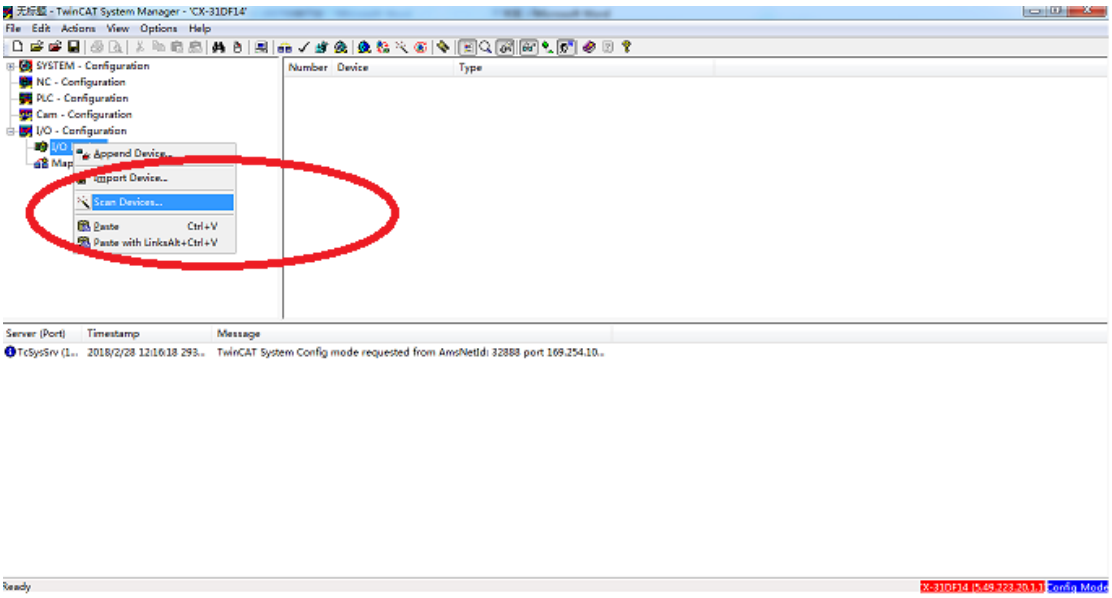


3.连接成功后，切换到 config 模式。

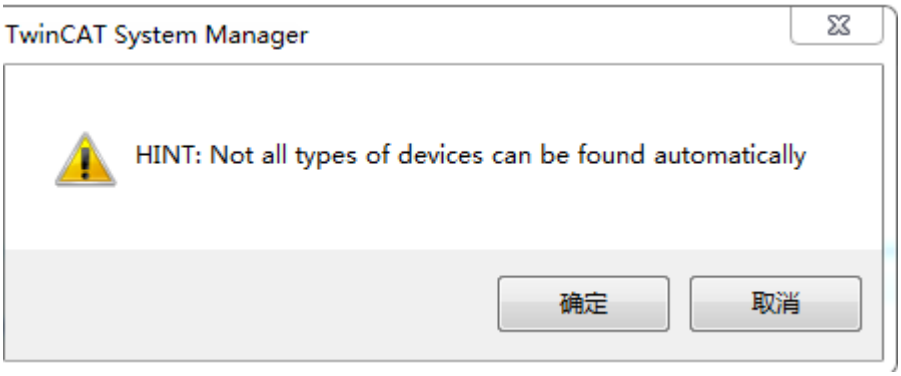


第二步：PLC 组态 X3E 伺服驱动器

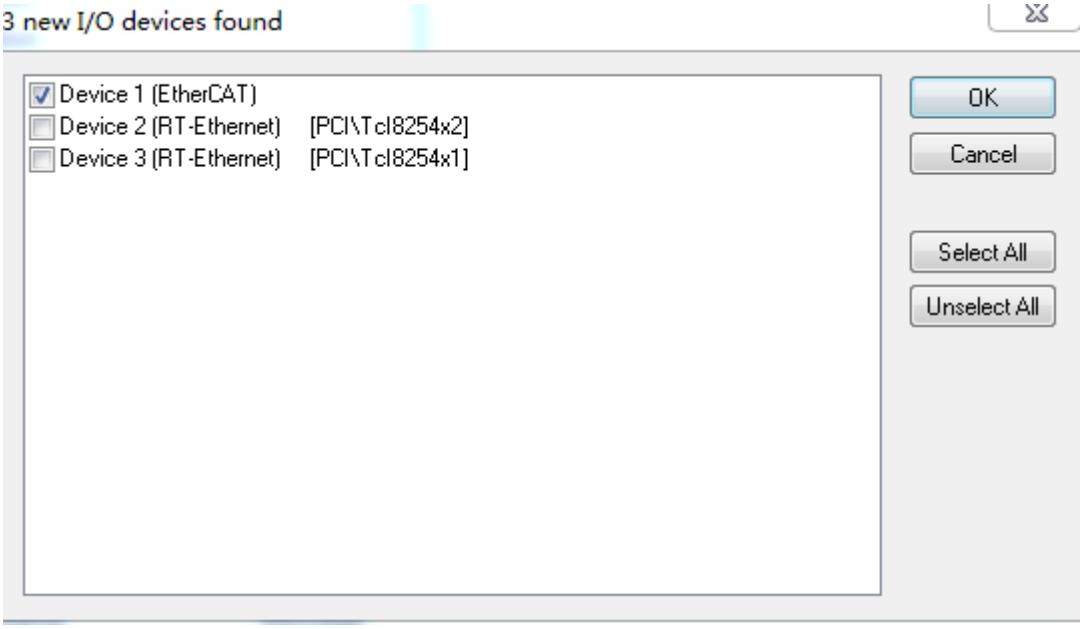
1. 倍福 PLC config 模式下，右键 I/O devices->scan devices，PLC 自动搜索相连接模块；



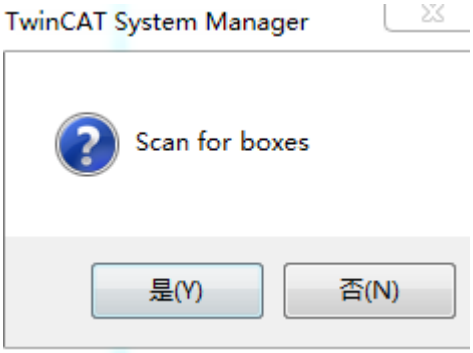
2.点击确定



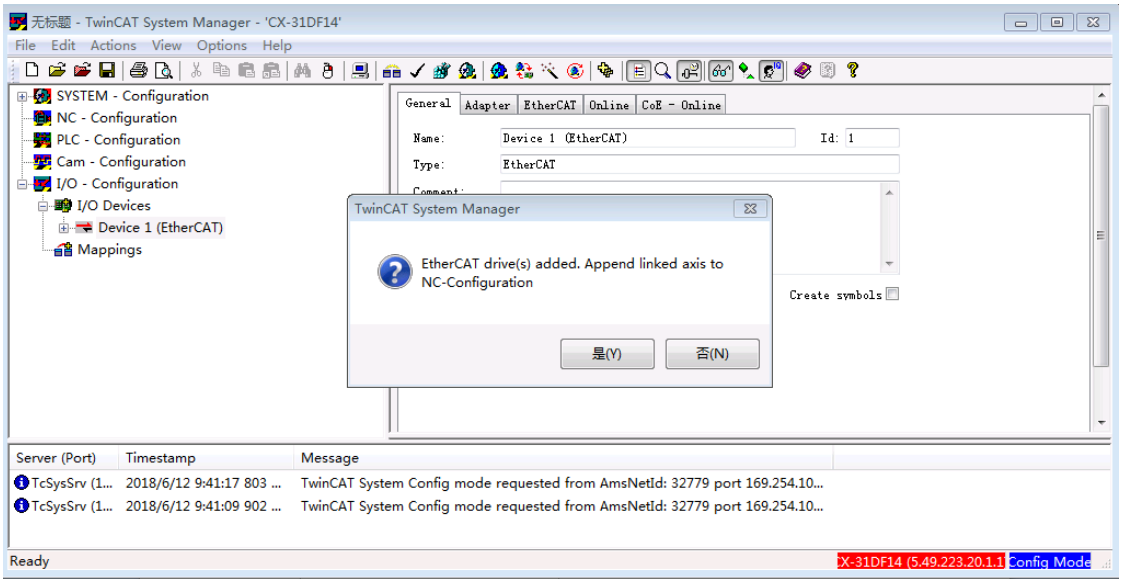
3.点击 OK；



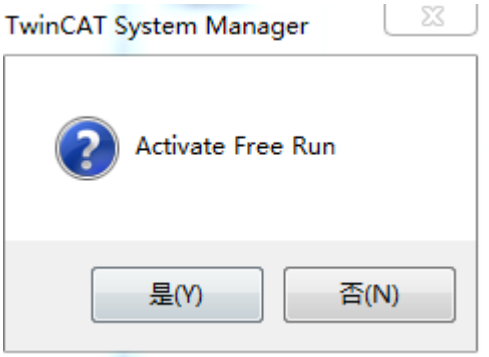
4.搜索模块，点击 是（Y）；



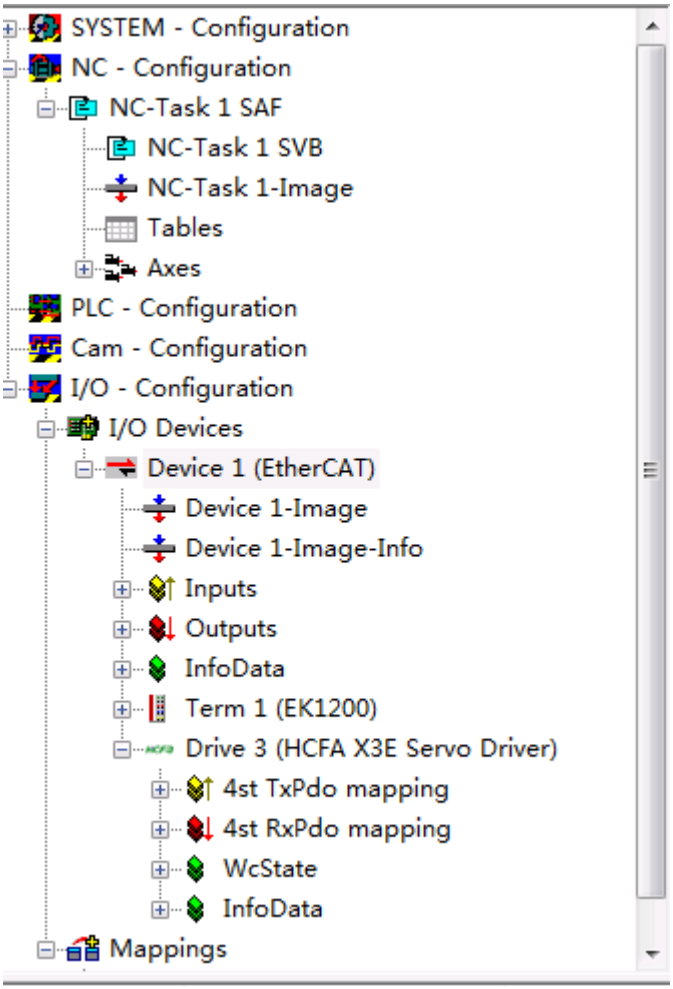
5. 添加运控轴，点击 是（Y）；



6.搜索完成，点击 否；



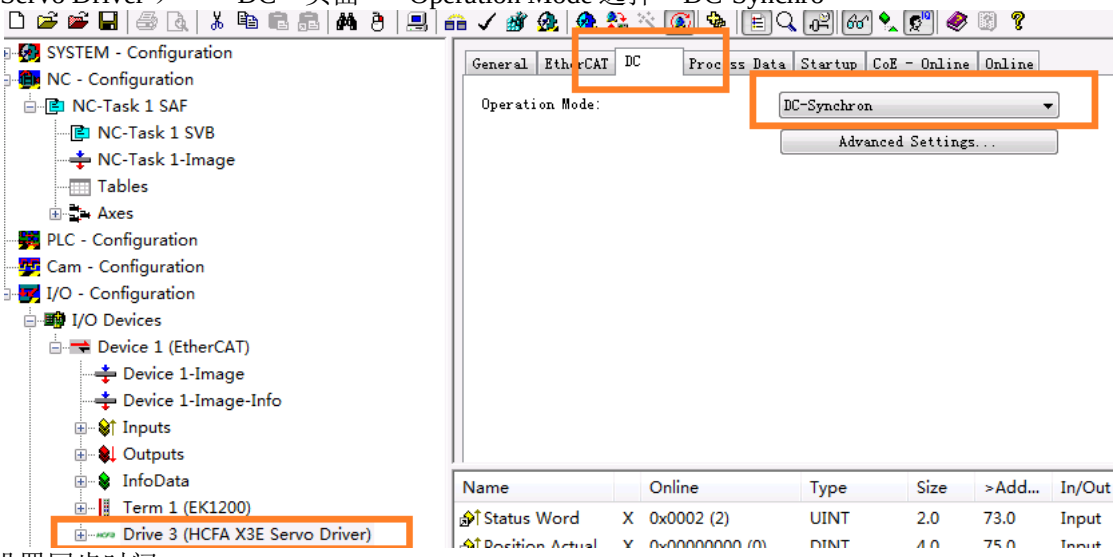
7.发现 X3E 伺服驱动器，如图：



第三步：设置伺服相关参数

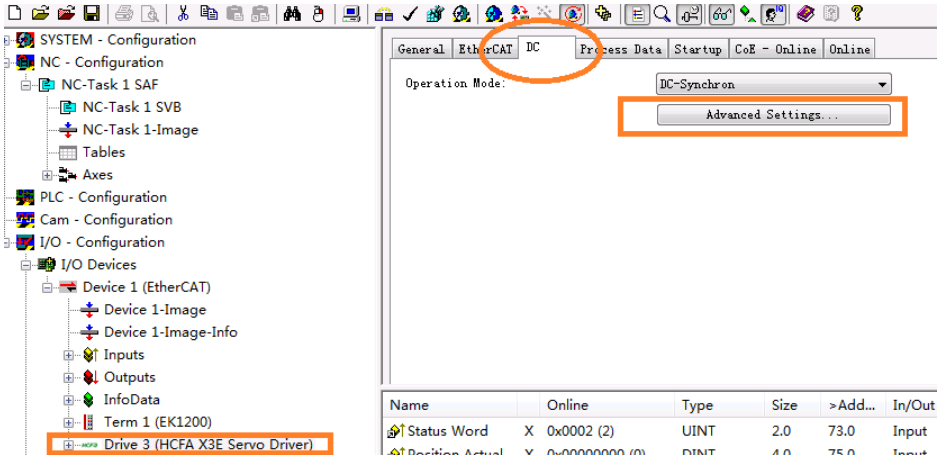
1. 设置为同步周期模式

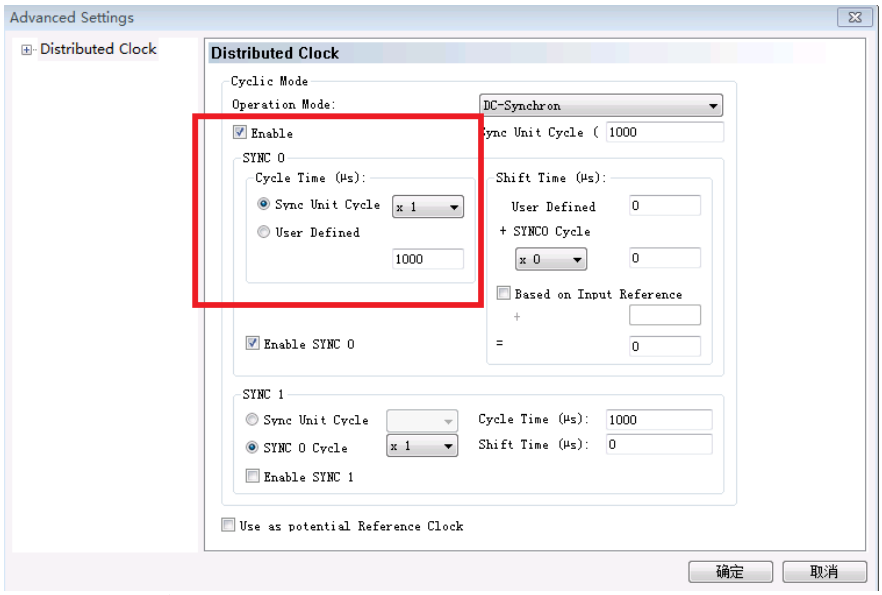
I/O-Configuration → I/O device → Device 1（EtherCAT）→ Drive 3（HCFA X3E Servo Driver ）→“DC”页面 → Operation Mode 选择“DC-Synchro”



2. 设置同步时间

I/O-Configuration→ I/O device→Device 1（EtherCAT）→ Drive 3（HCFA X3E Servo Driver ）→“DC”页面 → Advanced Settings → Cycle time（us），选择合适的时间，不能低于 1ms

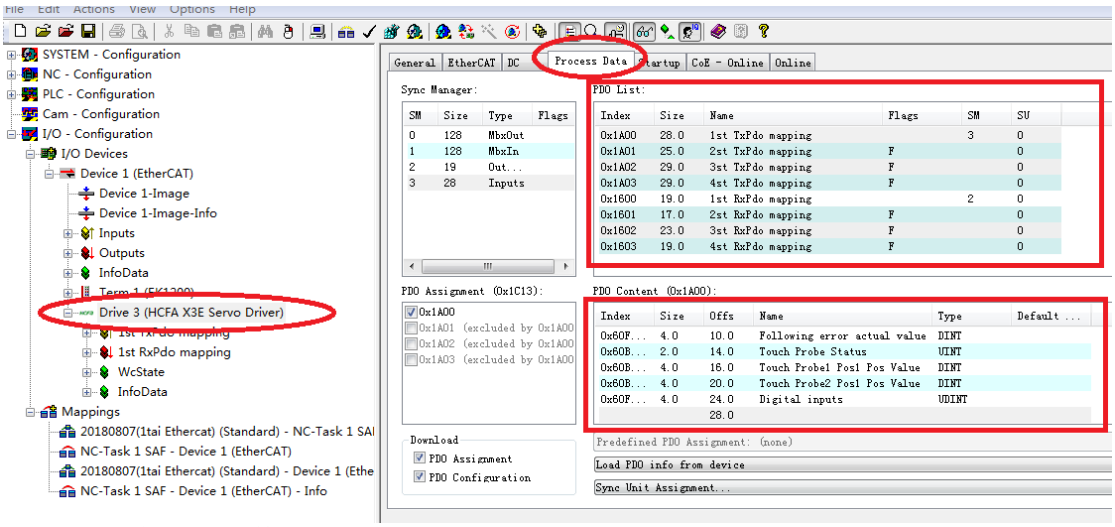




3. 配置 PPDO 对象

伺服自身有一些默认的 Tx/Rx PDO 参数，用户也可以根据实际使用情况自行添加所需的 Tx/Rx PDO 参数。步骤如下：

I/O-Configuration → I/O device → Device 1（EtherCAT）→ Drive 3（HCFA X3E Servo Driver ）→ “Process Data”页面 →“PDO list”框 选择 1st TxPdo mapping 或者 1st RxPdo mapping（默认使用第一组 Tx/Rx PDO 参数，也可以选择其他组参数）→“PDO Content”框右键进行 PDO 编辑或者插入（1 个 Tx/Rx PDO 组目前最多能组态 20 个对象）

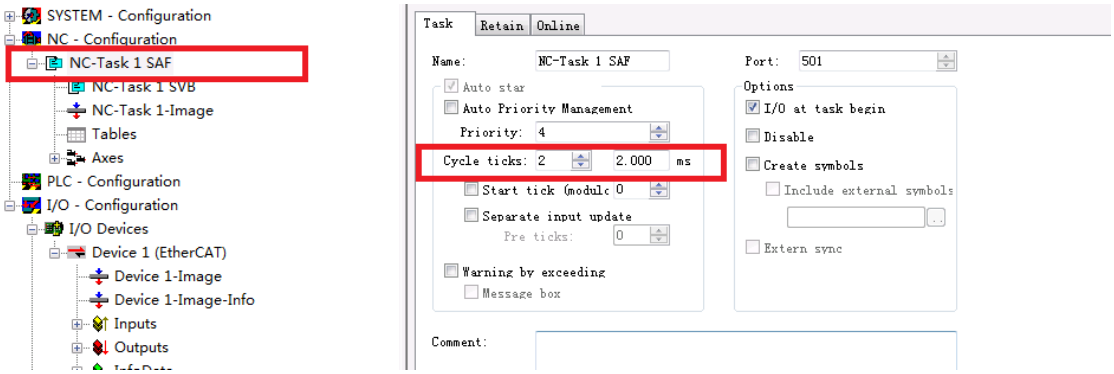


第四步：设置运控轴相关参数

1.设置 PLC 任务运行周期

（路径规划、设置位置和刷新 IO 数据的任务周期，NC 任务优先级别高于 TwinCAT PLC）

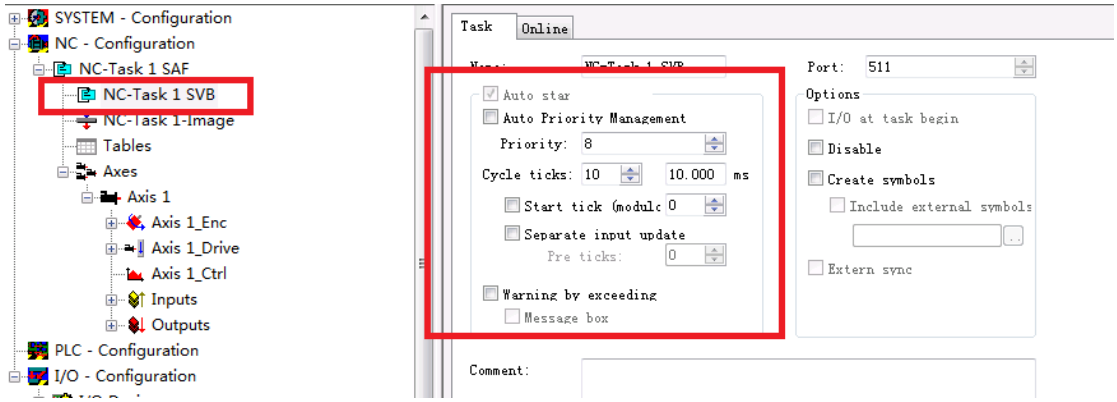
NC-Configuration → NC-Task1 SAF → Task 页面 → Cycle ticks 设置合适周期（不能小于伺服同步周期）



2.设置 NC Task SVB 周期

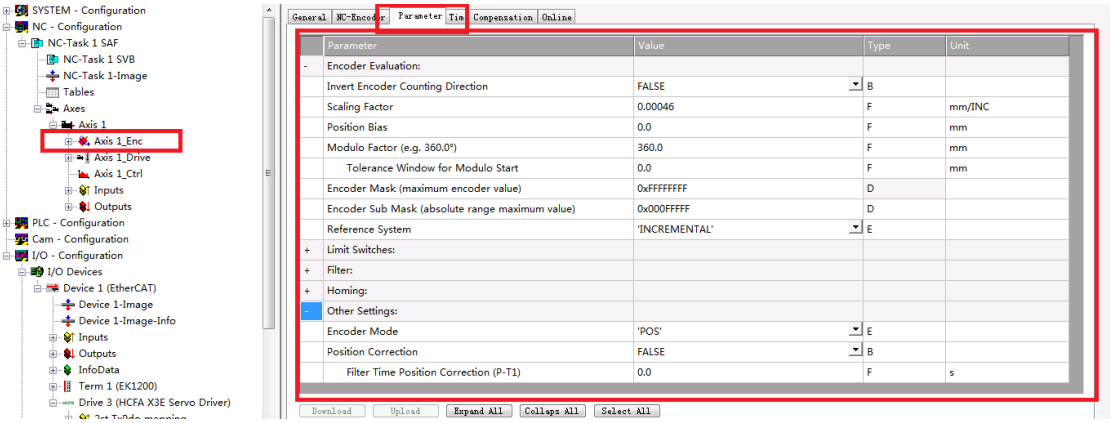
（这是 NC 检测状态、处理故障的任务周期。如无需要，使用默认值即可）

NC-Configuration → NC-Task1 SVB → Task 页面 → Cycle ticks 设置合适周期（默认为 10ms）



4. NC 轴 Enc 编码器设置

NC-Configuration → NC-Task1 SAF→ Axes → Axis 1→ Axis 1_Enc→ Parameter 页面：



Invert Encoder Counting Direction：编码器计数方向取反，默认为 False，如果希望电机正向转动的而位置反馈值减小，就需要置为 True，同时也应将电机极性取反；

Encoder Evaluation：Scaling Factor 量化因子，每个位置反馈的编码器脉冲对应的距离：写入合适数值（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，禾川 17bit 电机此值一般设置为 60/10000=0.006(P00.08=10000 时，如 P00.08=131072,则数值应该是 60/131072=0.000457763671875)，

Position Bias：伺服轴的零位与编码器零位之间的偏移，机械安装固定后，此值就不变。仅当使用绝对编码器时，才需要设置此项

Modular Factor：模长。通常指一个工艺周期 Axis 运动的距离。对于不用在一个模长范围内定位的轴，不用设置。不带负载调试时，常用电机转动一圈的距离模长，比如 360mm。

Reference System：参考点坐标系，使用默认值。

Other Setting：Encoder Mod 选择合适编码器类型
Pos:编码器只用于计算位置，上位机只负责发位置指令，伺服运行在周期同步位置模式（CSP，6060H=8）时候使用；
PosVelo：编码器只用于计算位置和速度，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（CSV，6060H=9）时候使用；
PosVeloAcc：编码器用于计算位置、速度和加速度，当速度环在 TwinCAT NC 时使用

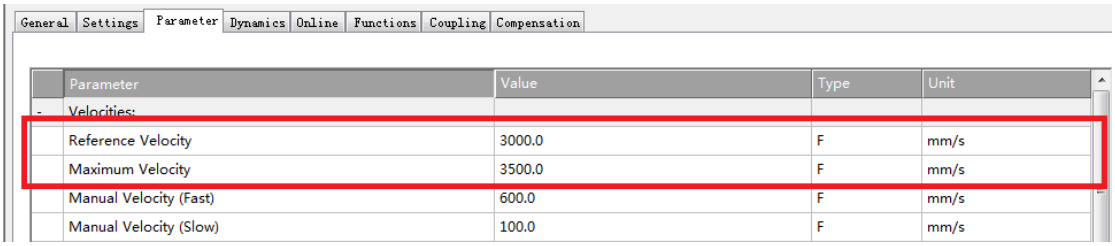
5. NC 轴 Driver 编码器设置
NC-Configuration → NC-Task1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1_Driver → Parameter 页面：

Output Scaling：Invert Motor Polarity 电机极性取反。当给电机一个正的速度值，电机顺时针转动时，此值为 true。注意，同时也应将编码器方向取反 （NC 轴 Enc 编码器设置下面 Invert Encoder Counting Direction 项）

6. Axis 轴参数设置
NC-Configuration → NC-Task1 SAF→ Axes →Axis 1 → Parameter 页面：

Velocities： Reference Velocity 鉴于 Scaling Factor=0.006(P00.08=10000 时)或者为 0.000457763671875(P00.08=131072 时)，给定速度不能使用默认值 2200，否则容易报警超出数值范围，建议改 3000

Velocities： Maximum Velocity 鉴于 Scaling Factor=.006(P00.08=10000 时)或者为 0.000457763671875(P00.08=131072 时)，最大速度不能使用默认值 2200，否则容易报警超出数值范围，建议改为 3500



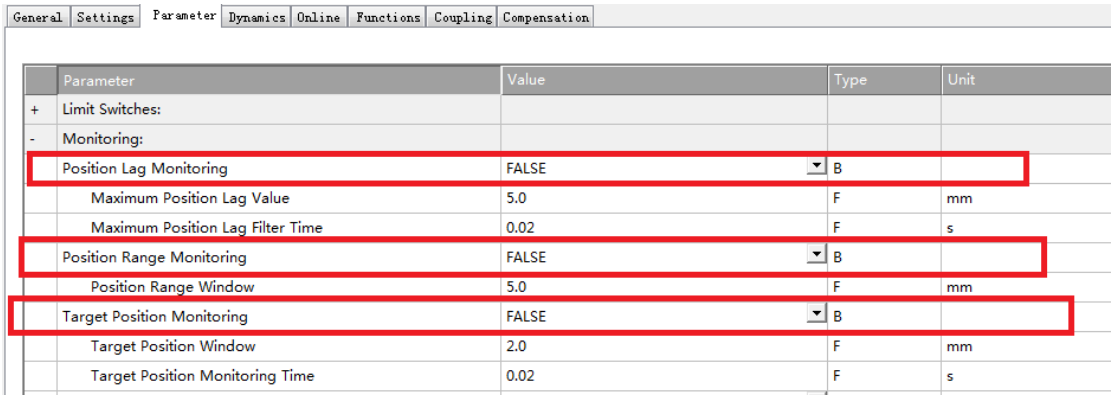
	Parameter	Value	Type	Unit
-	Velocities:			
	Reference Velocity	3000.0	F	mm/s
	Maximum Velocity	3500.0	F	mm/s
	Manual Velocity (Fast)	600.0	F	mm/s
	Manual Velocity (Slow)	100.0	F	mm/s

Dynamics： Acceleration/Deceleration/Jerk 加速度/减速度/加加速度，根据使用需求设置合适值，特别是加加速度，数值偏小可能会导致加速度值上不去

-	Dynamics:			
	Acceleration	15000000.0	F	mm/s2
	Deceleration	1500000000.0	F	mm/s2
	Jerk	22500000000000000.0	F	mm/s3

Limit Switches:软限位设定，根据需求设置默认为没有软限位

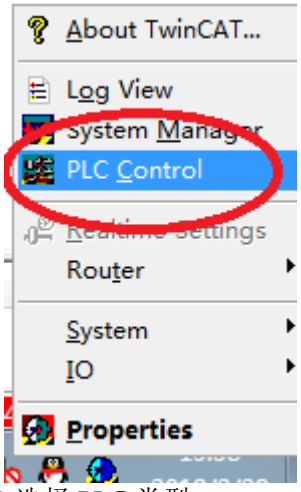
Monitoring：位置偏差，不建议使用，伺服内部已经有位置偏差过大设定（P00.16）,建议禁止，功能选择 FALSE



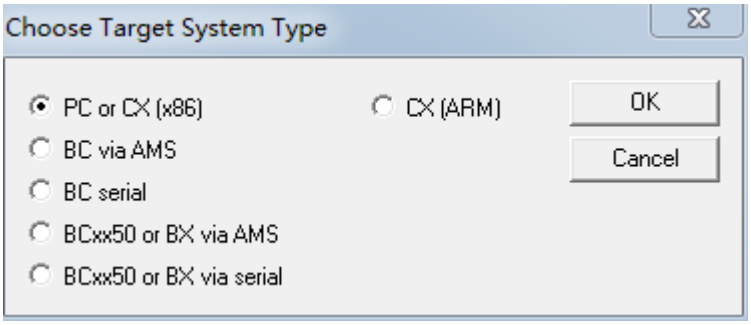
	Parameter	Value	Type	Unit
+	Limit Switches:			
-	Monitoring:			
	Position Lag Monitoring	FALSE	B	
	Maximum Position Lag Value	5.0	F	mm
	Maximum Position Lag Filter Time	0.02	F	s
	Position Range Monitoring	FALSE	B	
	Position Range Window	5.0	F	mm
	Target Position Monitoring	FALSE	B	
	Target Position Window	2.0	F	mm
	Target Position Monitoring Time	0.02	F	s

第五步：建立 PLC 编程程序，

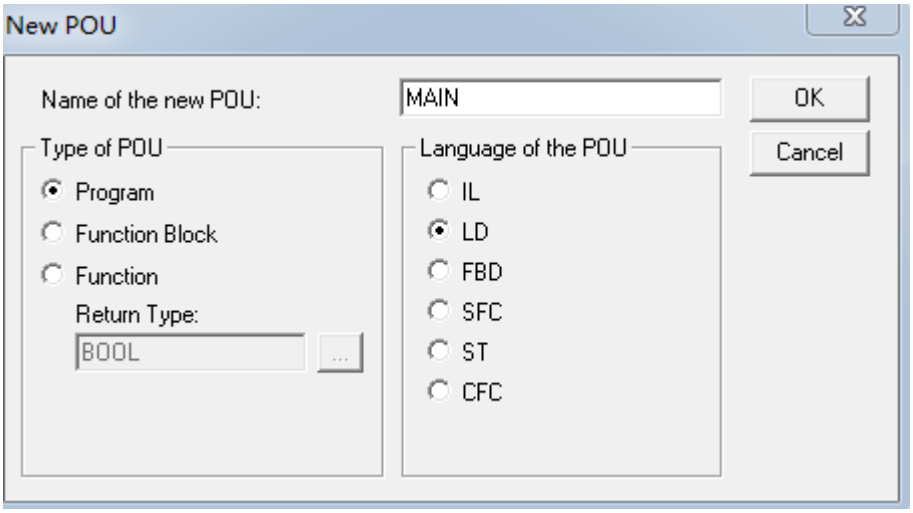
2． 打开 TwinCAT PLC 软件，新建工程；



2.选择 PLC 类型



3.选择编程类型，本例选择 LD 梯形图；



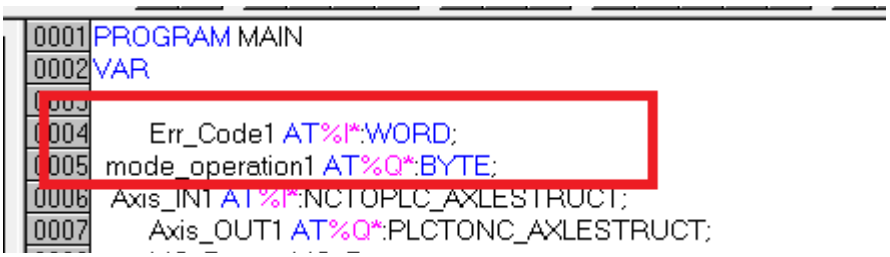
4．建立工程后，进行 PLC 编程前需要把 NC 轴、PDO 变量和 PLC 程序对接。

4.1PDO 变量对接步骤：

虽然在建立工程时候已经添加了 NC 轴，NC 轴已自动进行了部分 PDO 进行对接，但还有一部分 PDO 参数是没有进行对接的，如果要在 PLC 程序中使用这些参数，必须进行对接设置。步骤如下：

进入编程页面，建立定义变量：如图，RPDO 参数后缀只能为 AT%I*:+变量长度单位，TPDO 定义变量后缀只能是 AT%Q*:+变量长度单位，变量名可以自由命名.

如图 Err_Code1 AT%I*:WORD 和 mode_operation1 AT%Q*:BYTE 分别代表错误代码 603Fh 和控制模式 6060h。



4.2 建立 NC 轴连接

为了进行 PLC 编程，使用运控库指令。必须要进行 NC 轴连接。NC 轴连接类型为 NCTOPLC_AXLESTRUCT 和 PLCTONC_AXLESTRUCT，具体形式如下：

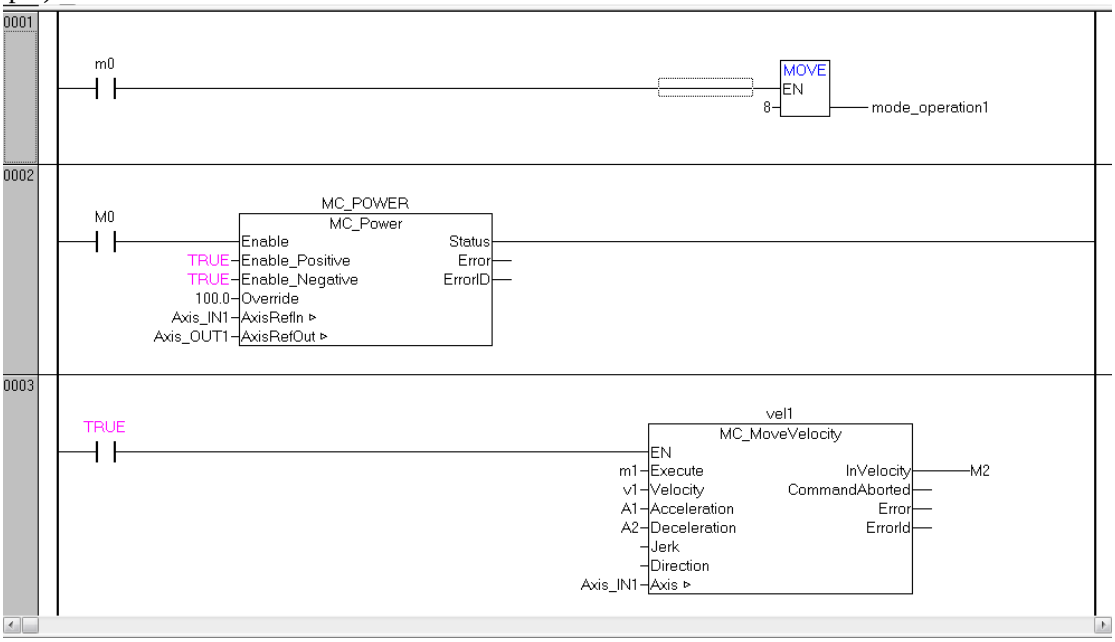
Axis_IN1 AT%I*:NCTOPLC_AXLESTRUCT;

Axis_OUT1 AT%Q*:PLCTONC_AXLESTRUCT;

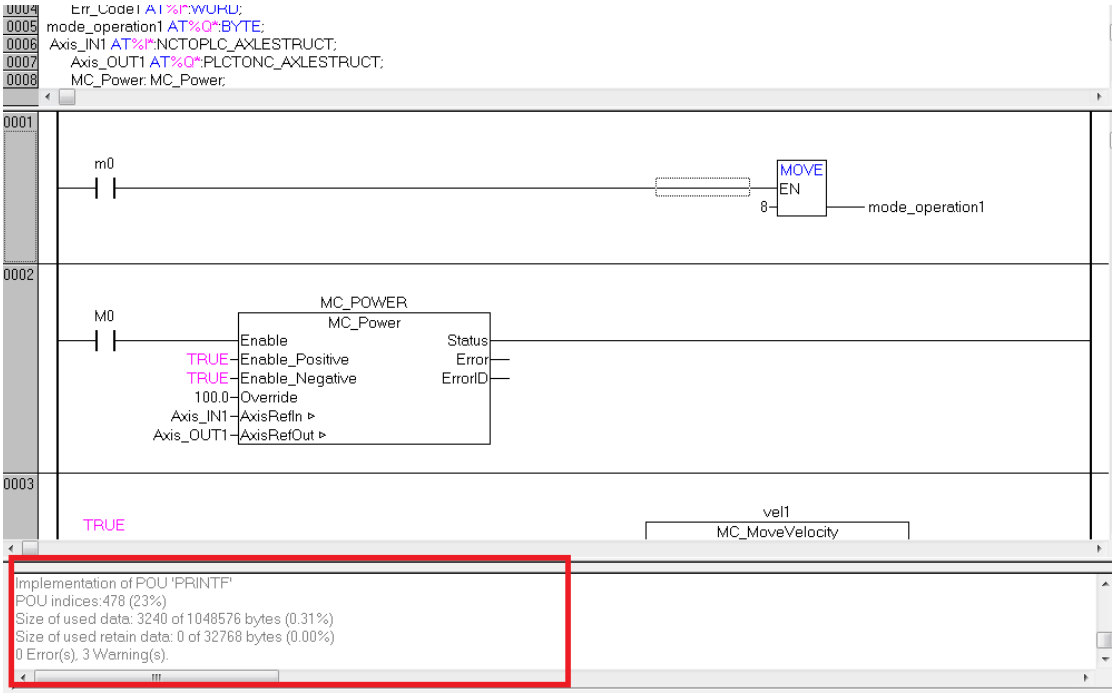
（红色加粗字体为自由命名，符合相关命名字符要求即可）

```
0001 PROGRAM MAIN
0002 VAR
0003
0004     Err_Code1 AT%I*:WORD;
0005  mode_operation1 AT%Q*:BYTE;
0006  Axis_IN1 AT%I*:NCTOPLC_AXLESTRUCT;
0007     Axis_OUT1 AT%Q*:PLCTONC_AXLESTRUCT;
0008     MC_Power: MC_Power;
```

5.编写 PLC 工程：下面为简单的使能、恒速运行程序
(**注意**：编程中的目标位置、目标速度单位分别是 mm、mm/S，不是我们常用的脉冲个数、rpm)

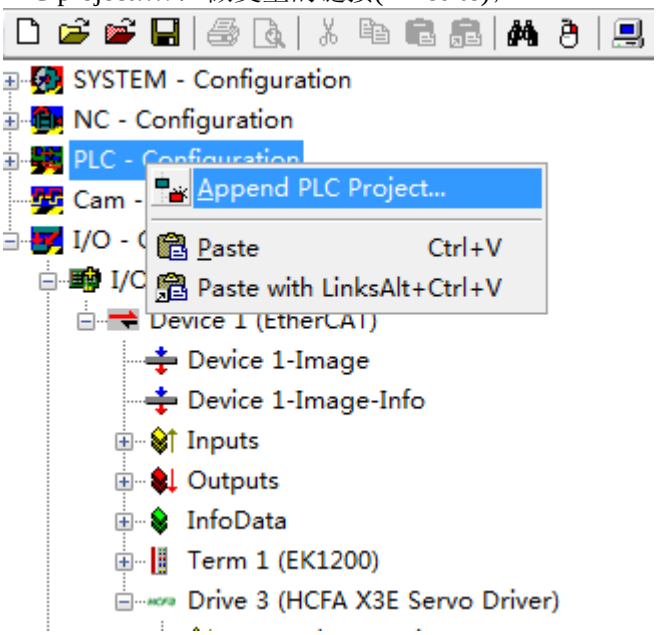


6.完成后先保存（save），之后编译（Project->reBuild all）,生成 tpy 文件。

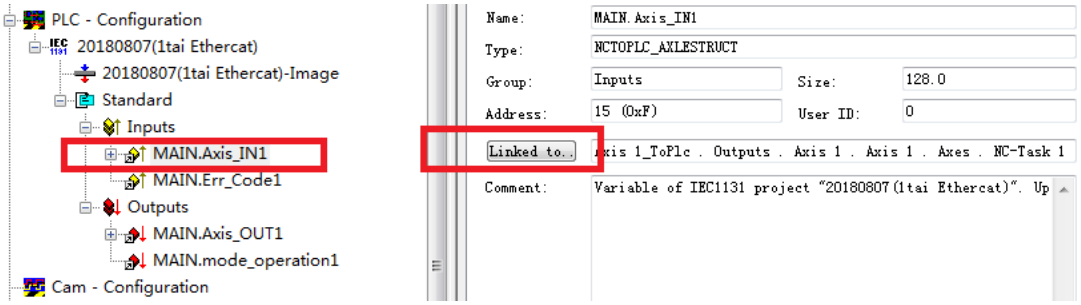


第六步：建立 X3E 参数与 PLC 定义变量的链接；

4. TwinCAT SystemManager 中添加 PLC 程序的 tpy 文件（右键 PLC configuration->append PLC project…），做变量的链接(linked to)；



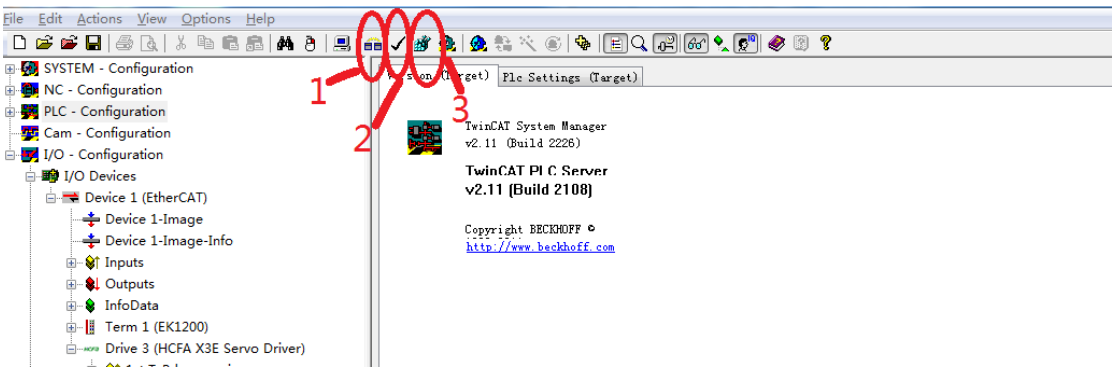
2.选定 MAIN.Axis_IN1，Linked to 中选择 Axis 1_ToPlc . Outputs . Axis 1 . Axis 1 . Axes . NC-Task 1 SAF



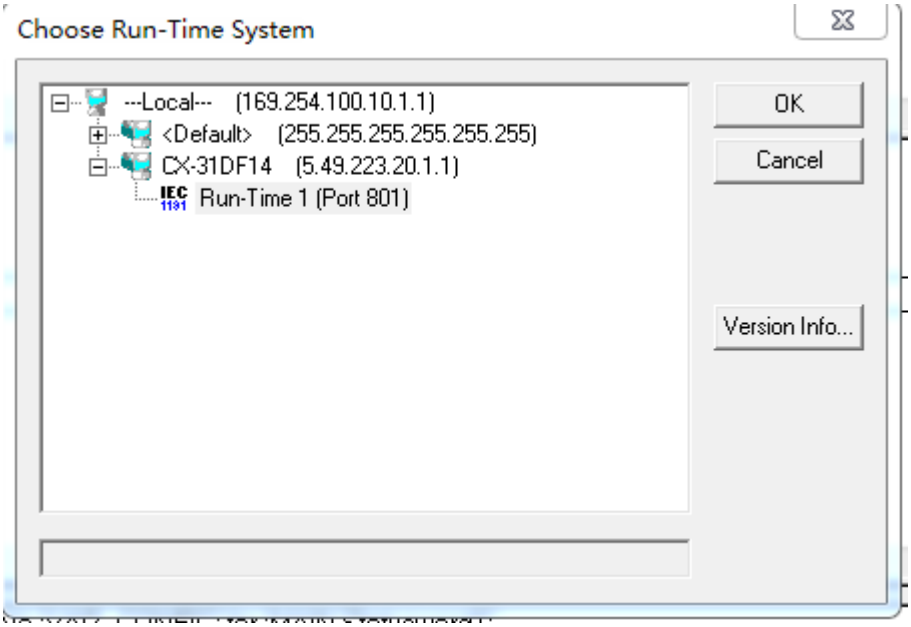
3.同理，也为其它 3 个参数（Err_Code1、 mode_operation1、Axis_OUT1）建立相应的链接；

第七步：运行程序

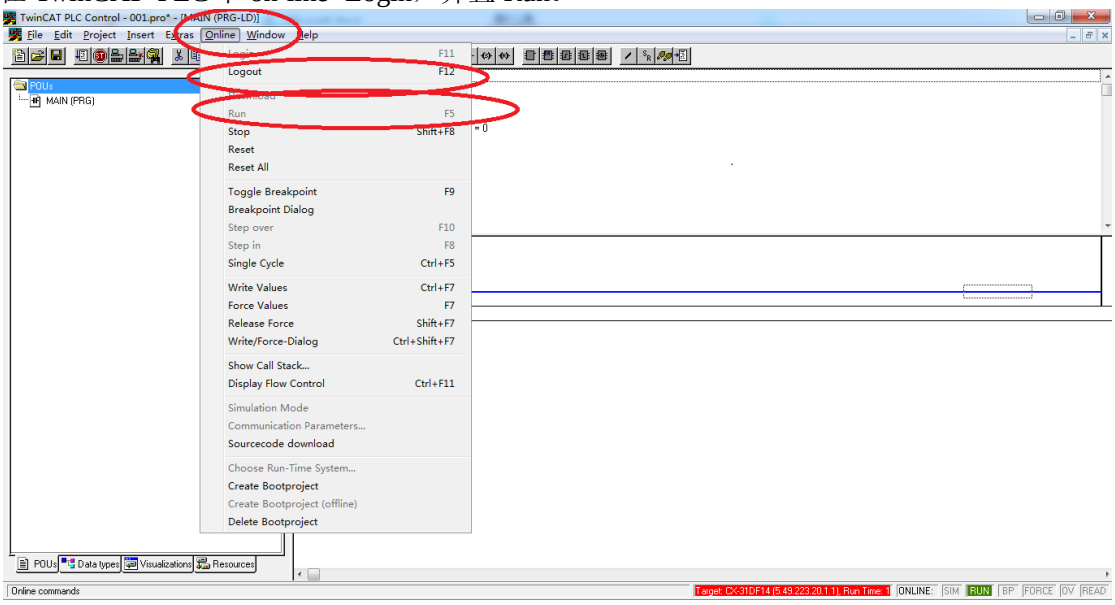
1.激活 TwinCAT SystemManager 配置，分为 3 个步骤，如图，最后进入 Run 模式。



5. 在 TwinCAT PLC 中选择下载路径 online->choose runtime-system。

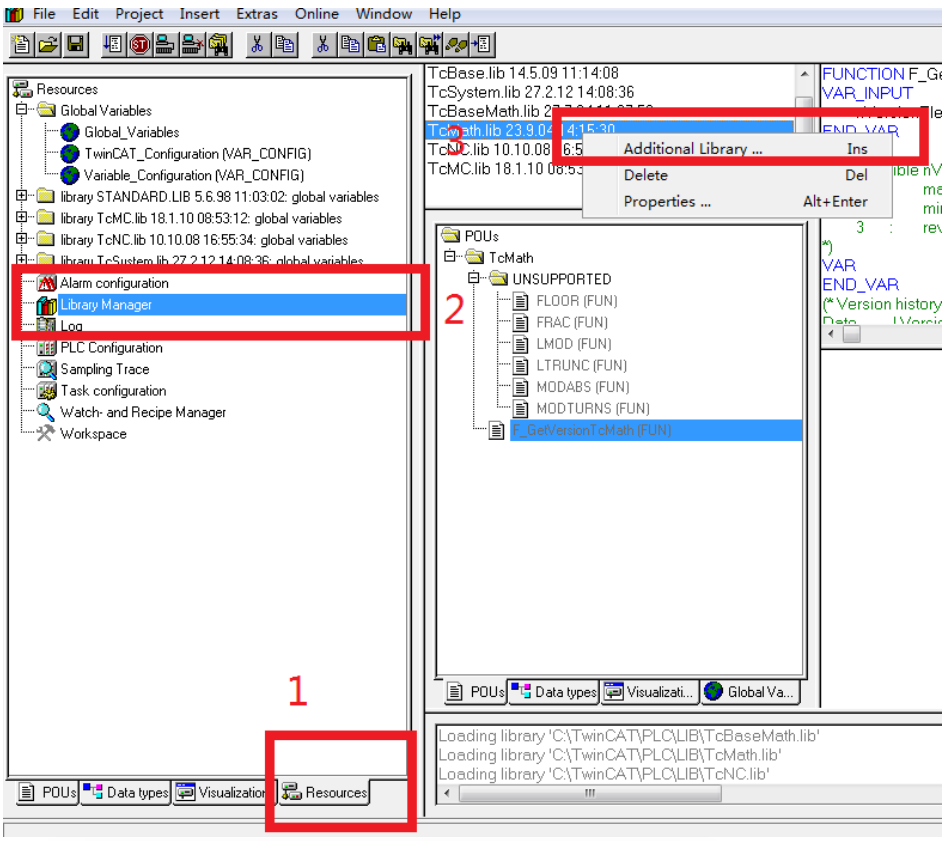


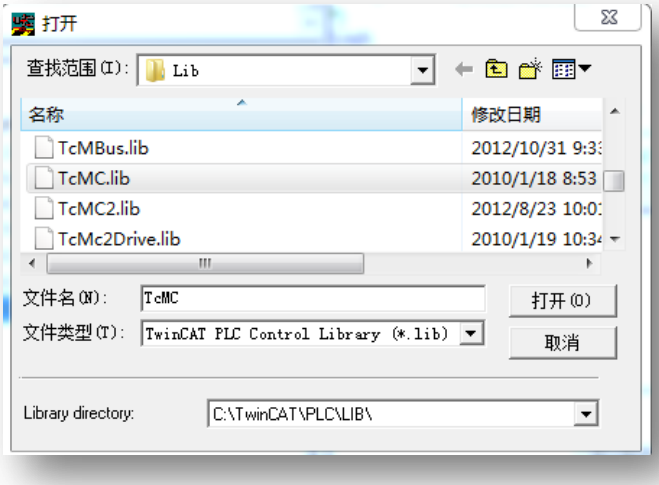
6. 在 TwinCAT PLC 中 on-line -Login，并且 Run。



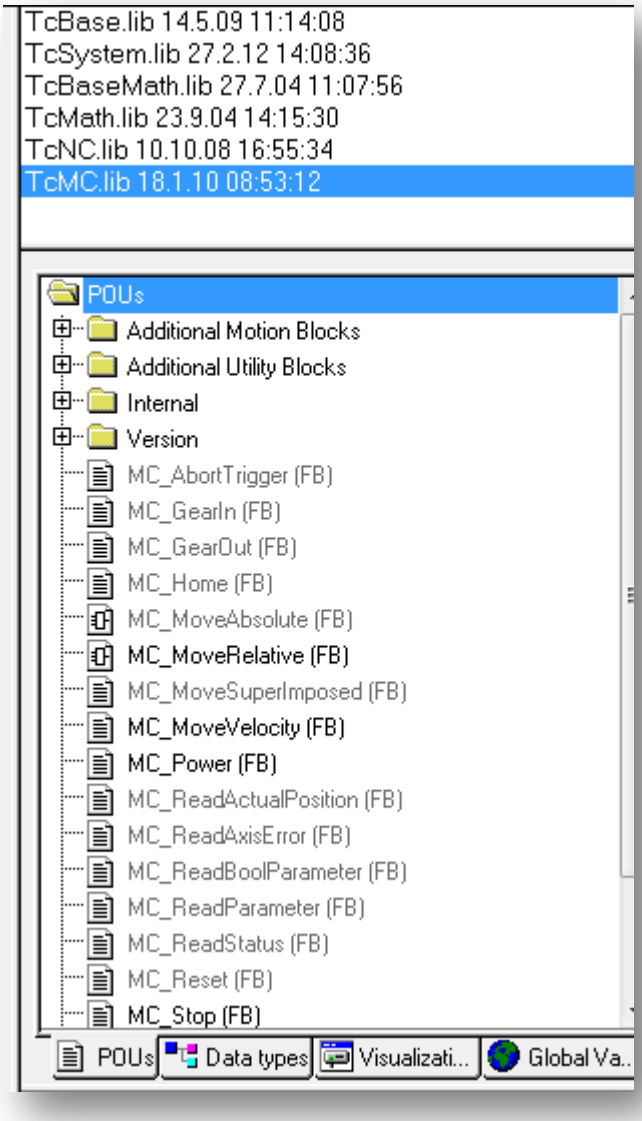
5. 如果要在 CX 断电后依然能够运行所编写的 PLC 程序，点击 Online->create bootproject。
6. 如果为了将来能够将程序上载，Online->sourcecode download

附：倍福 PLC 需要用到运控库指令时需要添加运动控制库，有时候 TwinCAT 不一定有运动控制库 TCMC.LIB，这时候需要手动添加。步骤如下：
TwinCAT PLC Control 页面→Resources 页面→双击“Library Manager”→弹出页面框右键点击“Additional Library”


File Edit Project Insert Extras Online Window Help
Resources
Global Variables
Global_Variables
TwinCAT_Configuration (VAR_CONFIG)
Variable_Configuration (VAR_CONFIG)
library STANDARD.LIB 5.6.98 11:03:02: global variables
library TcMC.lib 18.1.10 08:53:12: global variables
library TcNC.lib 10.10.08 16:55:34: global variables
Alarm configuration
Library Manager
Log
PLC Configuration
Sampling Trace
Task configuration
Watch- and Recipe Manager
Workspace
TcBase.lib 14.5.09 11:14:08
TcSystem.lib 27.2.12 14:08:36
Additional Library ... Ins
Delete Del
Properties ... Alt+Enter
POUs
TcMath
UNSUPPORTED
FLOOR (FUN)
FRAC (FUN)
LMOD (FUN)
LTRUNC (FUN)
MODABS (FUN)
MODTURNS (FUN)
F_GetVersionTcMath (FUN)
1
2
POUs Data types Visualization Resources
Loading library 'C:\TwinCAT\PLC\LIB\TcBaseMath.lib'
Loading library 'C:\TwinCAT\PLC\LIB\TcMath.lib'
Loading library 'C:\TwinCAT\PLC\LIB\TcNC.lib'
FUNCTION F_G
VAR_INPUT
END_VAR
VAR
END_VAR
(* Version history


打开
查找范围(I): Lib
名称
修改日期
TcMBus.lib 2012/10/31 9:3
TcMC.lib 2010/1/18 8:53
TcMC2.lib 2012/8/23 10:0
TcMc2Drive.lib 2010/1/19 10:3
文件名(N): TcMC
打开(O)
文件类型(T): TwinCAT PLC Control Library (*.lib)
取消
Library directory: C:\TwinCAT\PLC\LIB\

加载成功后如下图所示：



同样，需要用到电子凸轮时候，要安装 Supplement：TwinCAT\ Supplement\ TwinCAT_NC_Camming, 也要加载运控库：TcNcCamming.lib

7.5 欧姆龙 PLC_NJ501-1300 与 X3E EtherCAT 通讯

以周期同步位置模式控制（CSP）为例子，说明 X3E EtherCAT 伺服驱动器与欧姆龙 NJ501-1300 连接使用过程。

准备工作

伺服驱动器：

伺服驱动器控制模式 P00.01=7(EtherCAT 模式),如有多台伺服驱动器使用，要严格按照上进下出的网口顺序插好网线，并设置好伺服驱动器站号（P09.00 设置，修改地址后伺服驱动器要掉电重启，注意不能加终端电阻）;

欧姆龙 PLC:

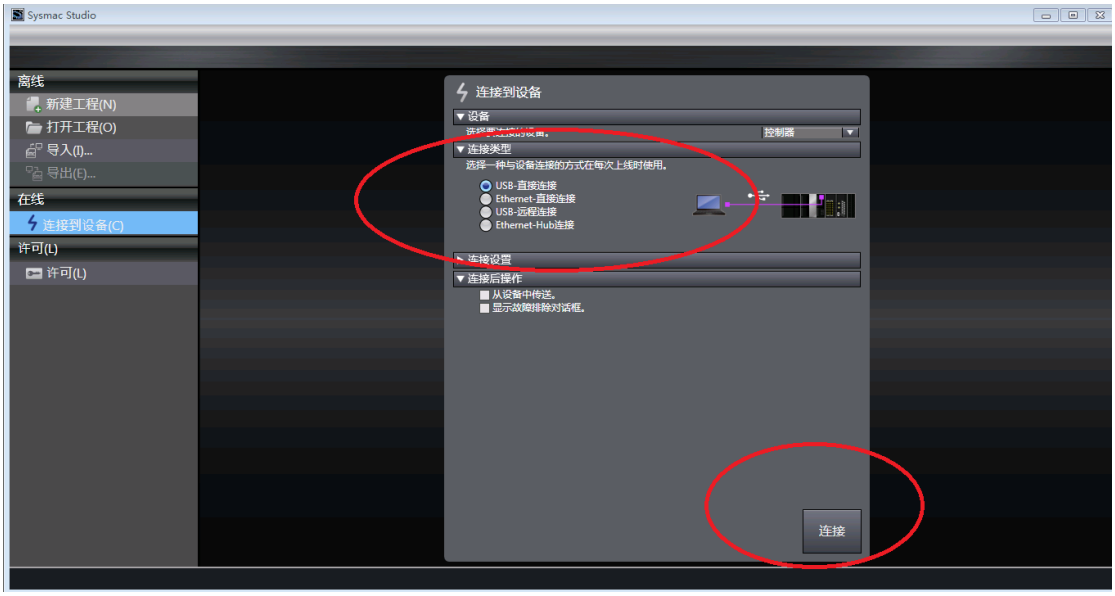
下载安装欧姆龙 PLC 电脑控制软件 Sysmac studio(本案例软件版本为 V1.20)

连接使用过程如下：

第一步：连接 PLC，分为 USB 连接和网络连接

1.当为 USB 连接时：

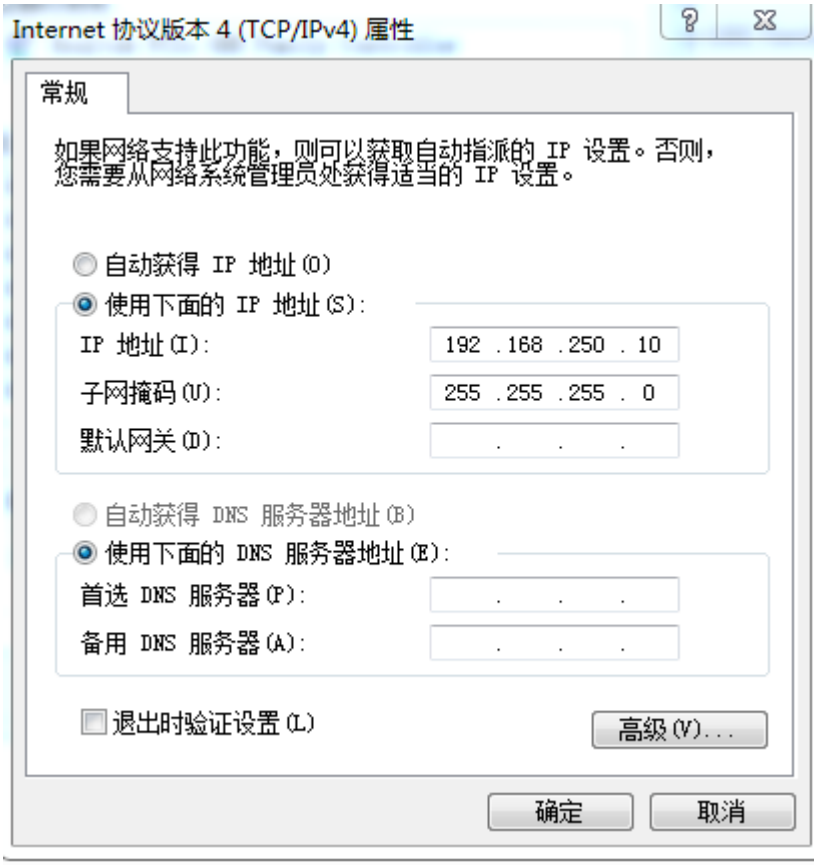
选择“USB 直接连接”→连接



2.当为网络连接（EtherNet 网口）时

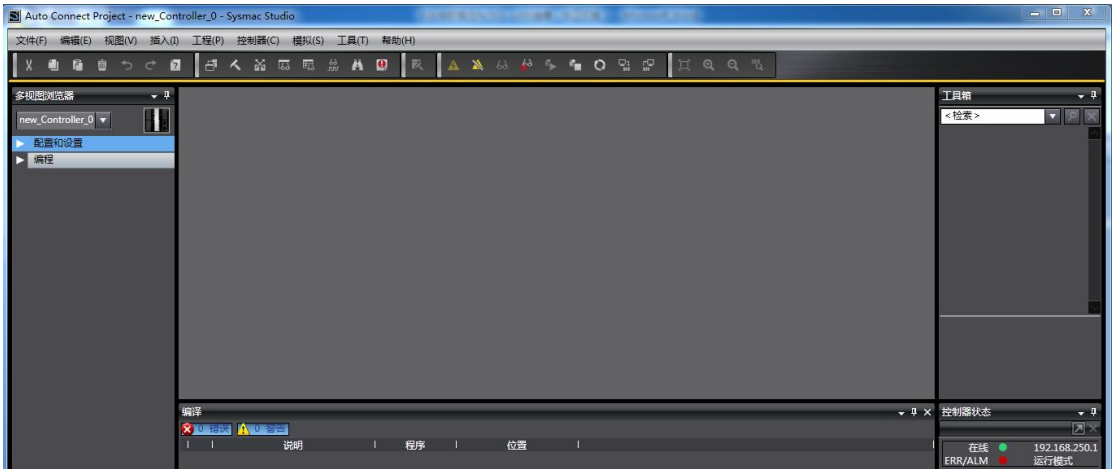
2.1 将电脑 IP 地址设置成 PLC 的同一网段:

电脑-本地连接→属性→internet 协议版本 4（TCP/Ipv4）属性→使用下面的 IP 地址，如下图：默认为 192.168.250.X（X 为 2~255 数值，欧姆龙 CPU 出厂默认地址为 192.168.250.1）



2.2 连接欧姆龙 PLC

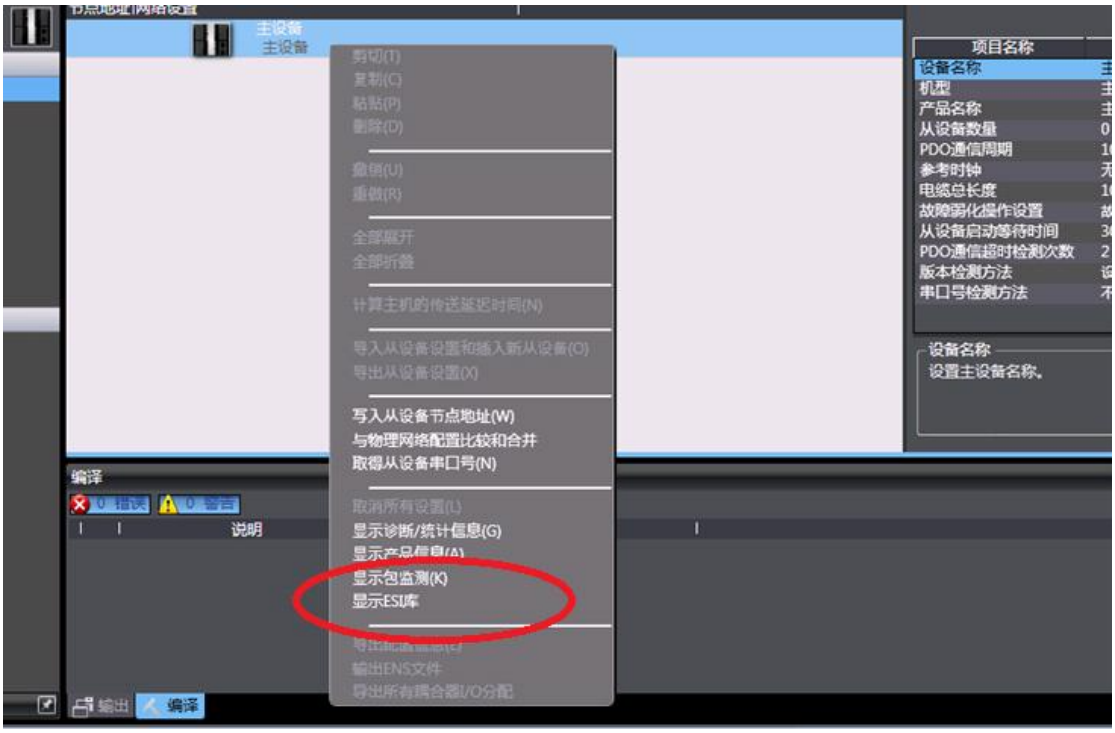
打开 Sysmac studio 软件，选择“连接到设备”→“连接类型”选择“Ethernet-Hub 连接”→“连接设置”输入 IP 地址：192.168.250.1→最后点击“连接”，就可以进入 PLC 编程页面

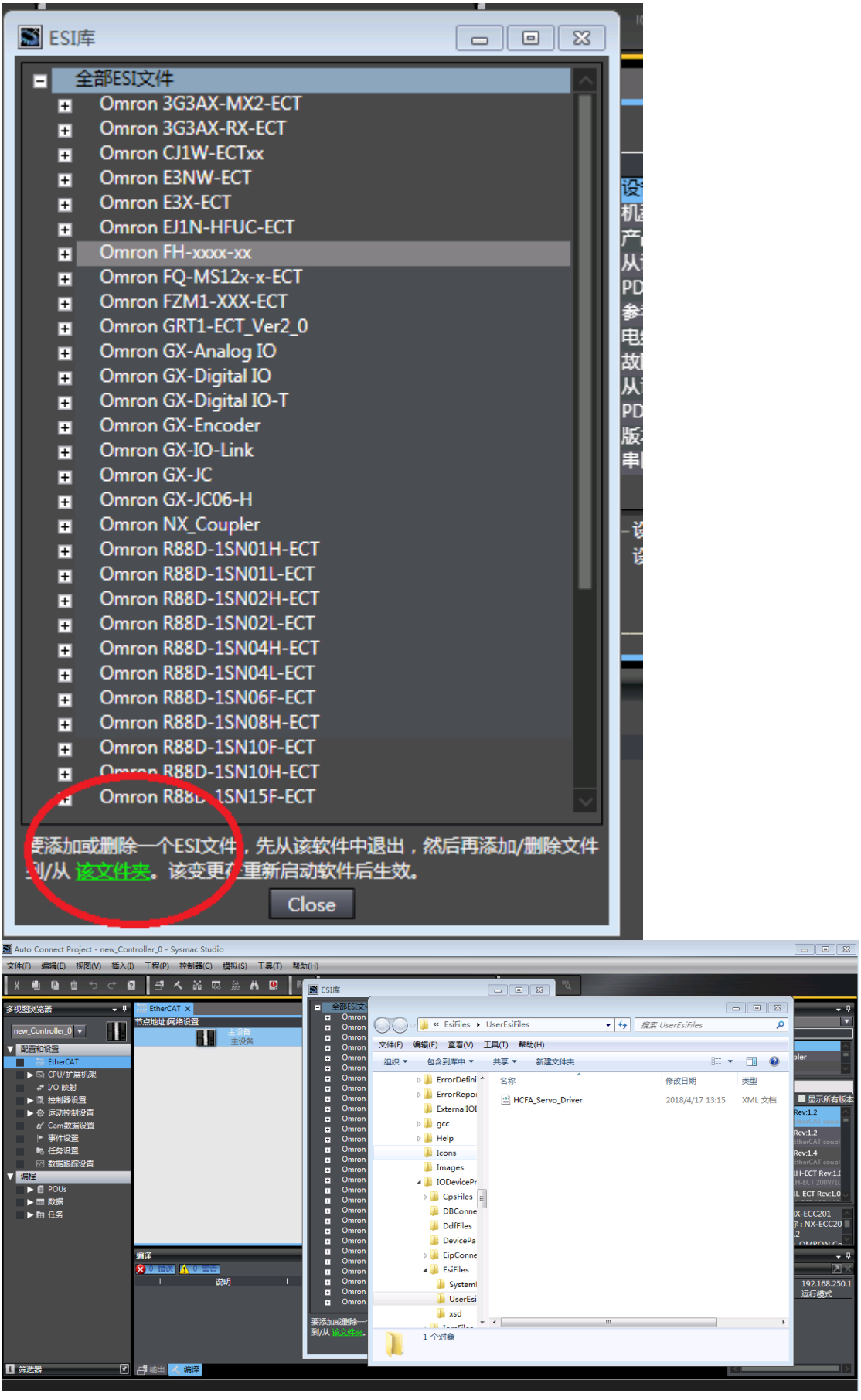


第二步：添加禾川 X3E EtherCAT 伺服驱动器 XML 文件:

1.展开“配置与设置”→鼠标左键双击“EtherCAT”→ 右键选择“主设备”→ 显示 ESI 库打开“该文件夹”→ 把禾川 X3E EtherCAT 的 XML 文件复制到这个文件夹里面。重启 Sysmac Studio，让 X3E EtherCAT 的 XML 生效

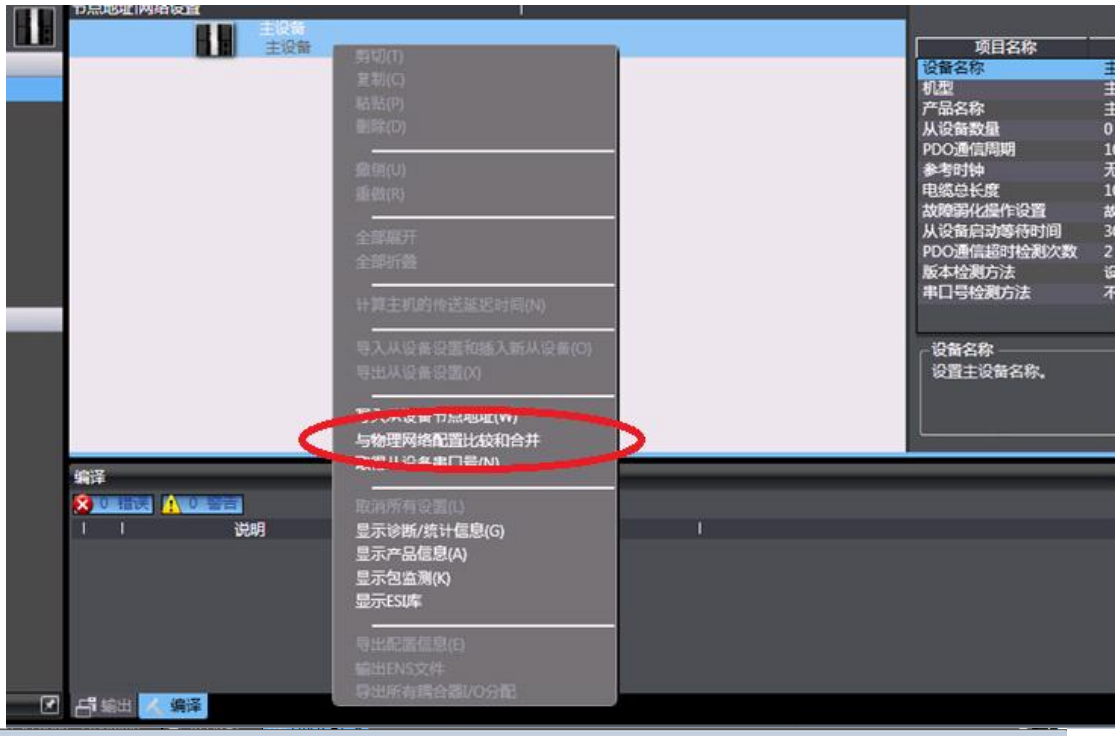
注意：禾川 X3E 的 XML 文件在不通知用户情况下，会不断维护更新

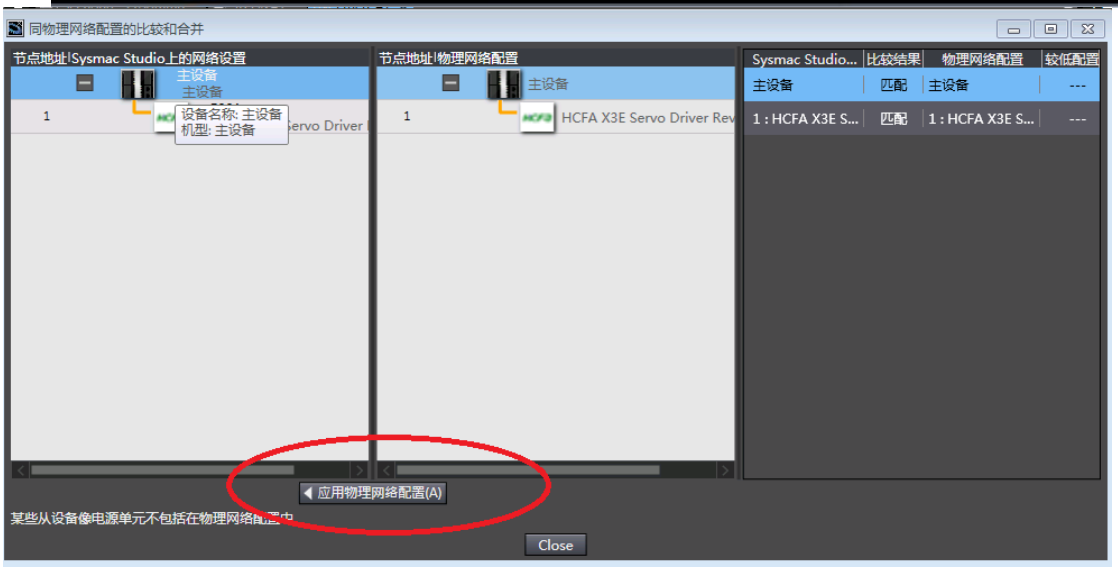



ESI库
全部ESI文件
Omron 3G3AX-MX2-ECT
Omron 3G3AX-RX-ECT
Omron CJ1W-ECTxx
Omron E3NW-ECT
Omron E3X-ECT
Omron EJ1N-HFUC-ECT
Omron FH-xxxx-xx
Omron FQ-MS12x-x-ECT
Omron FZM1-XXX-ECT
Omron GRT1-ECT_Ver2_0
Omron GX-Analog IO
Omron GX-Digital IO
Omron GX-Digital IO-T
Omron GX-Encoder
Omron GX-IO-Link
Omron GX-JC
Omron GX-JC06-H
Omron NX_Coupler
Omron R88D-1SN01H-ECT
Omron R88D-1SN01L-ECT
Omron R88D-1SN02H-ECT
Omron R88D-1SN02L-ECT
Omron R88D-1SN04H-ECT
Omron R88D-1SN04L-ECT
Omron R88D-1SN06F-ECT
Omron R88D-1SN08H-ECT
Omron R88D-1SN10F-ECT
Omron R88D-1SN10H-ECT
Omron R88D-1SN15F-ECT
要添加或删除一个ESI文件，先从该软件中退出，然后再添加/删除文件
到/从 该文件夹。该变更在重新启动软件后生效。
Close

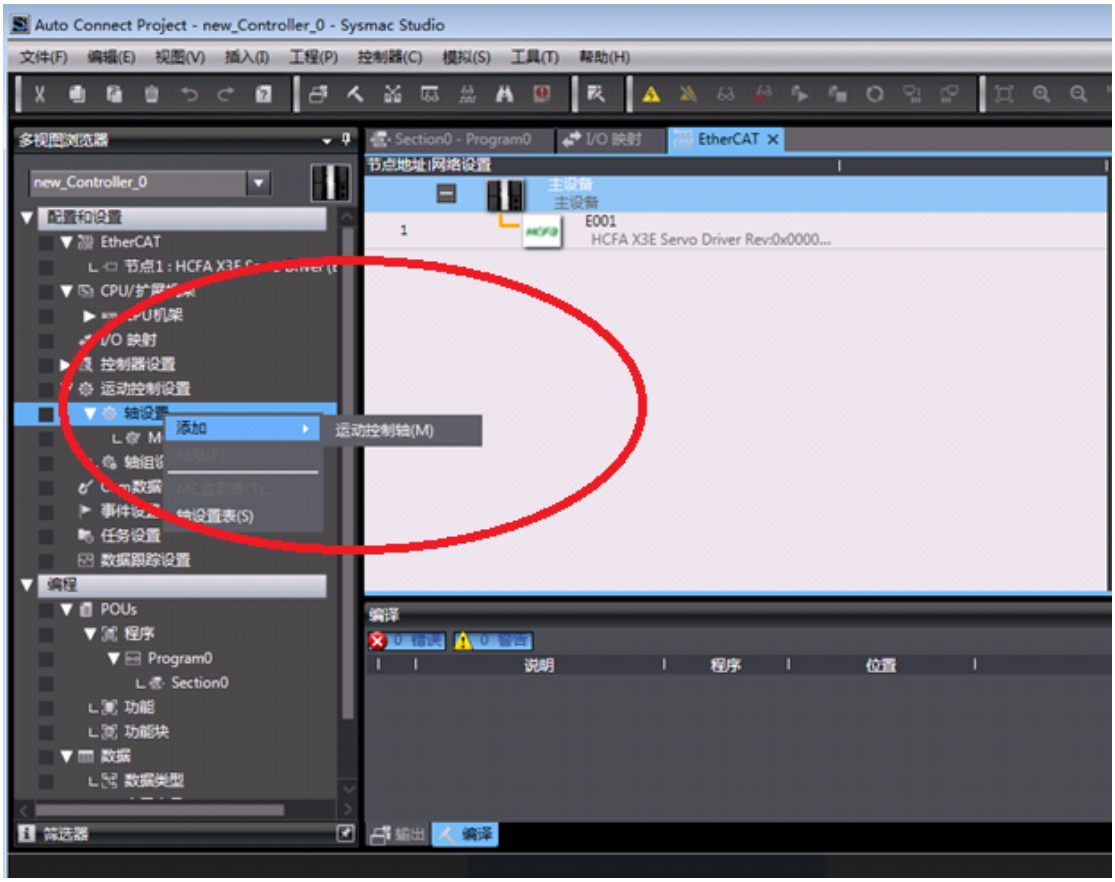
第三步：设置 EtherCAT 相关参数

1. 添加 X3E 从站(PLC 要在在线状态)：
   重新连接 PLC 后，展开“配置与设置”→鼠标左键双击“EtherCAT”→ 右键选择“主设备”→与物理网络配置比较合并→ 发现 X3E 从站后，点击“应用物理网络配置（A）”





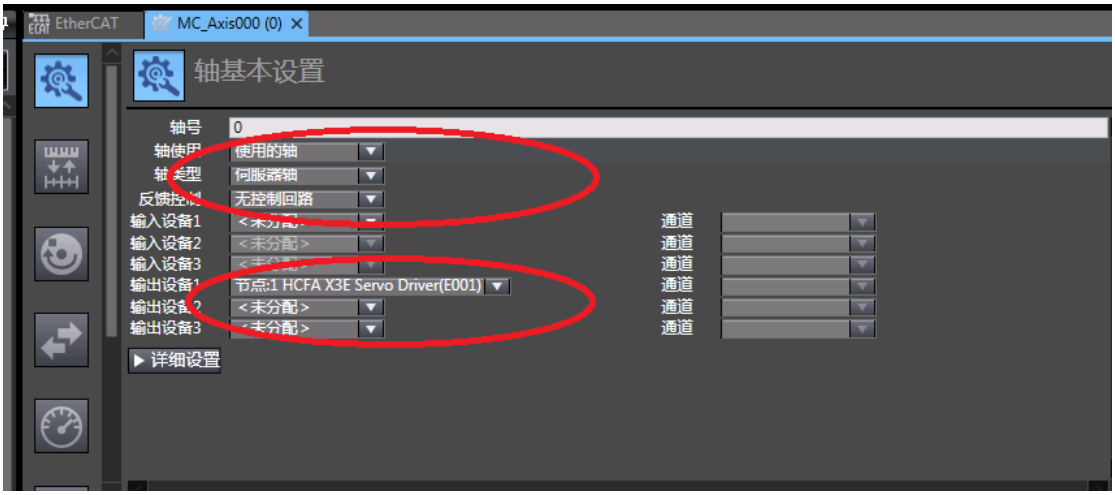
2. 添加运动轴（PLC 要在离线状态下）
   主菜单“控制器（C）”→ 离线→ 展开“运动控制设置”→ 轴设置→添加“运动控制轴”



3. 设置运控轴参数

3.1 添加伺服轴：

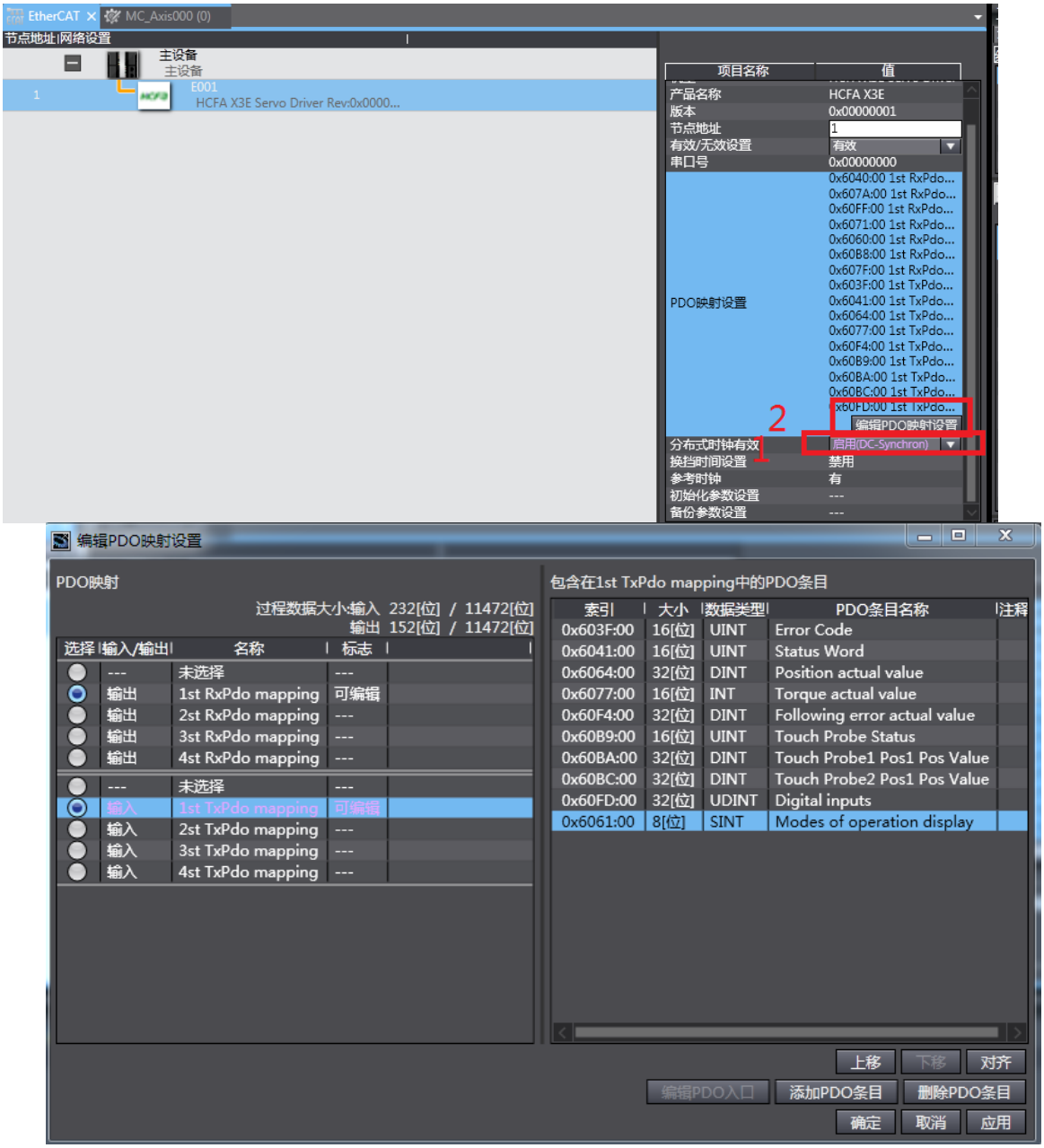
轴基本设置页面，轴类型设置为伺服轴，“输出设备 1” 配置为 X3E 伺服驱动器，配置如下图



3.2 配置合适 PDO 参数

1.启用 DC 同步，选择合适的 PDO 映射参数组：

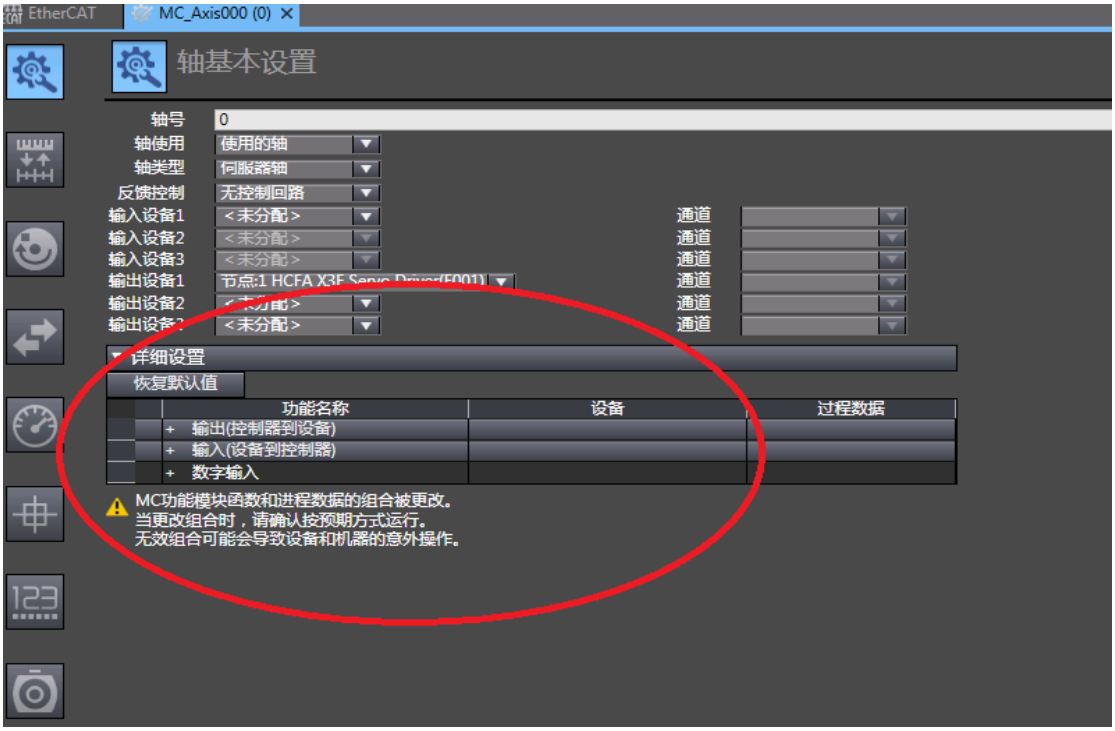
EtherCAT → 节点地址/网络设置页面 → 电机 X3E 从站 E001→ 分布式时钟有效，选择“启用（DC-Synchron）”→ 编辑 PDO 映射设置 ,选择合适的 PDO 映射组（注意，只有第一组 Rx/Tx PDO 可以编辑，其它组不能编辑）→ 选择合适的 Rx/Tx PDO 参数，点击“确定”退出



2.映射运控轴 PDO 参数

X3E 伺服驱动器必须手动配置 PDO 参数，

双击：MC_Axis000（0），进入轴基本设置页面 → 点击详细设置 → 分别配置输出（控制器到设备）、输入（控制器到设备）、数字输入相关参数，示范如下；



(注意：未分配参数可根据使用需求再配置，如不需要接入限位开关，可用任意 60FDh_0.3~60FDh_0.9 代替 60FDh_00.1 和 60FDh_00.0)。

4. 单位换算设置

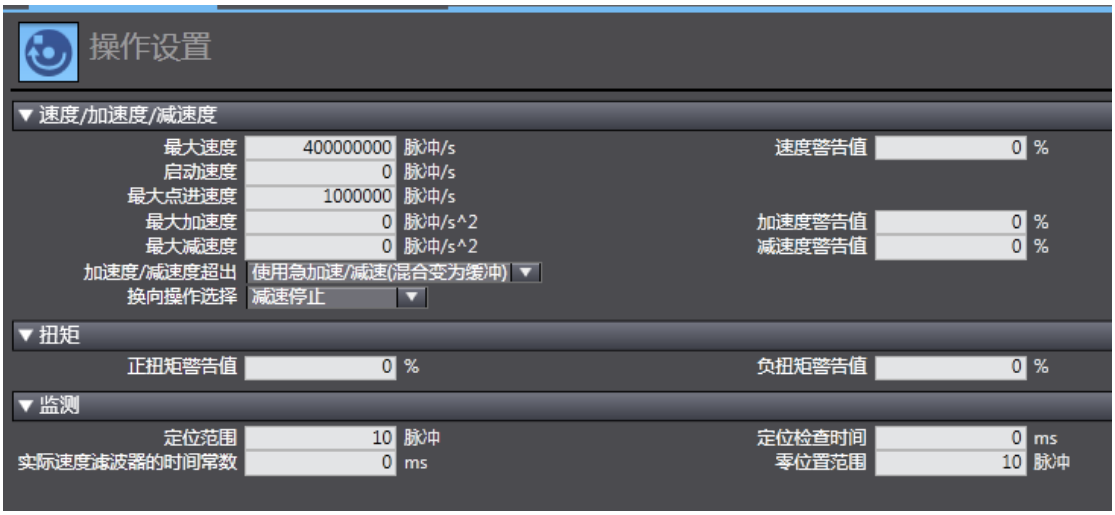
MC_Axis000（0）页面 → 单位换算设置页面 → 设置合适的参数，示范如下：

电机一周的工作行程：目前禾川普遍使用是 17bit 分辨率编码器，应该设置为 131072；

电机转一周指令：可以根据需求来设置，在伺服 P00.08=10000 这个默认参数前提下，电机转一周指令=131072 表示 10000 个 PLC 脉冲指令电机转动一圈，即指令恒定为 500000 时，对应电机转速 3000rpm；

5. 操作设置

根据实际使用设置，最大加减速为 0 表示最大的加减速度，扭矩为 0 表示不警告。如没特殊需求可使用默认值。



6. 限位设置

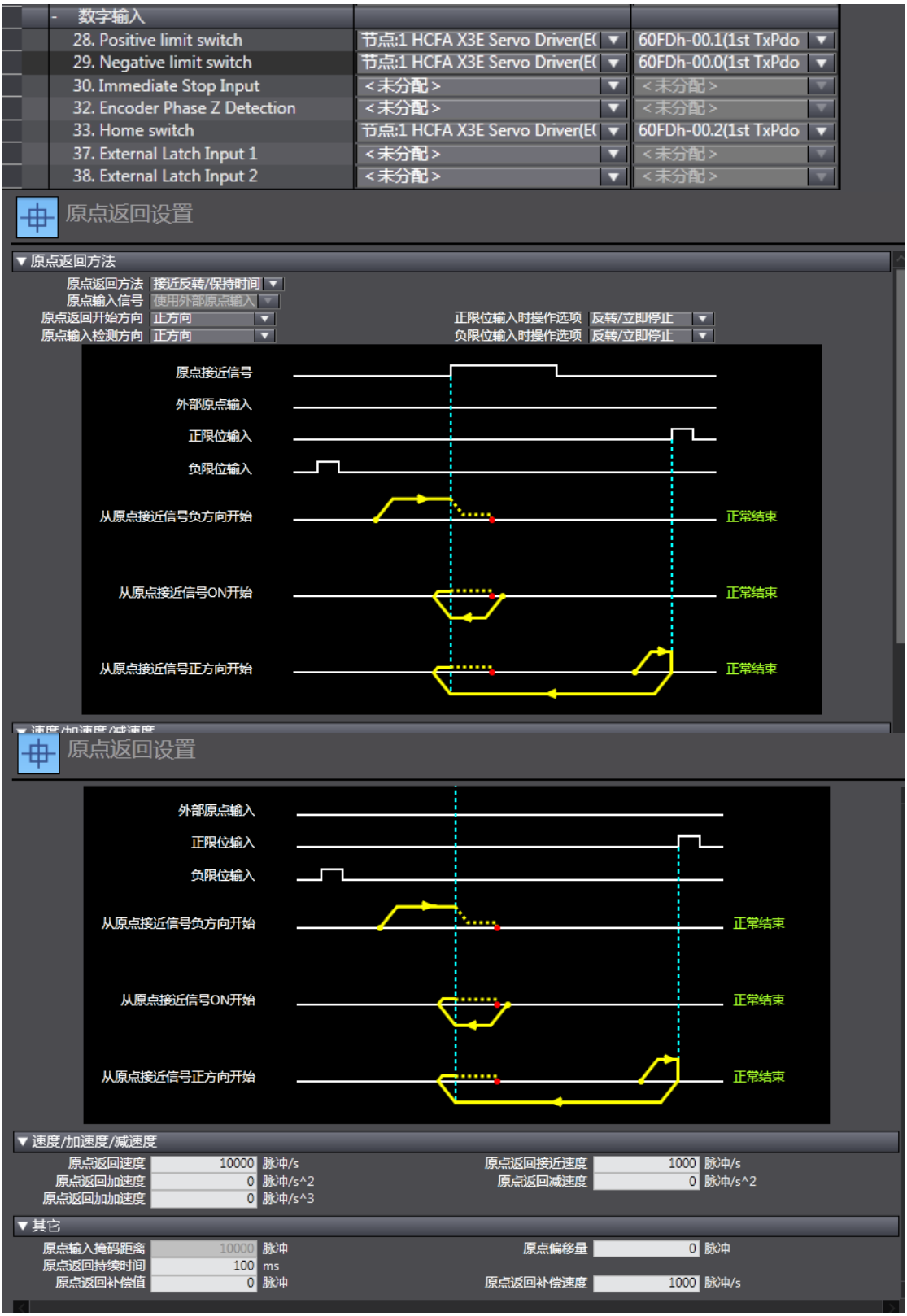
可根据实际使用设置参数。

注意：回原完成后，限位才生效

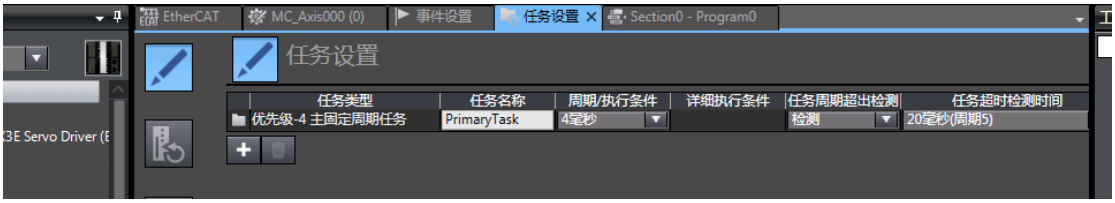
7. 原点返回设置

此回原是欧姆龙自定义回原，与伺服驱动器内置的回原方法没有关系。但使用时候也要伺服设置好相关参数（正、负限位，原点开关等），外部信号直接接入伺服驱动器即

可，不必要接入 PLC，但欧姆龙 PLC 回原的相关参数一定要按照下面设置。再设置好回原速度、原点偏置等参数后，在 PLC 编程中使用 MC_home 即可回原。
注意：欧姆龙中的原点接近信号就是禾川 X3E 伺服中的原点开关信号



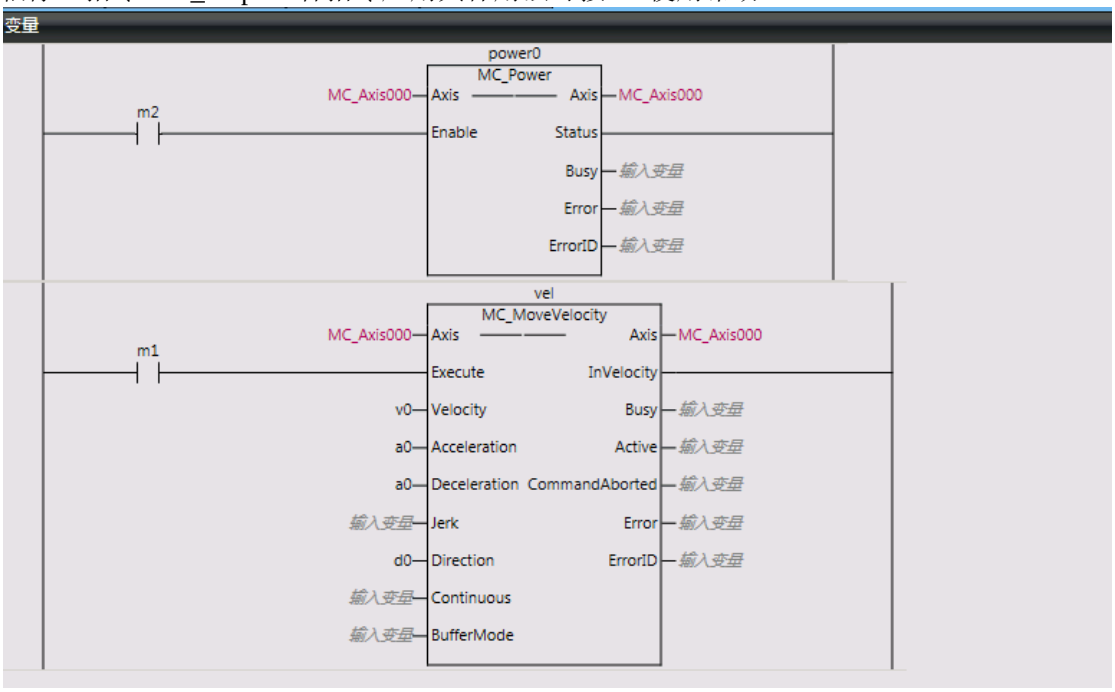
第四步：设置同步周期时间（建议不要低于 1ms，周期时间＞伺服从站台数 X0.1ms）
双击“任务设置”，进入任务设置页面 → 选择合适的周期，共有 500 微秒，1 毫秒（默认值），2 毫秒，4 毫秒 4 个选择 ， 设置其它一些参数（如有必要）



第五部：编写 PLC 程序（以图形图为例）

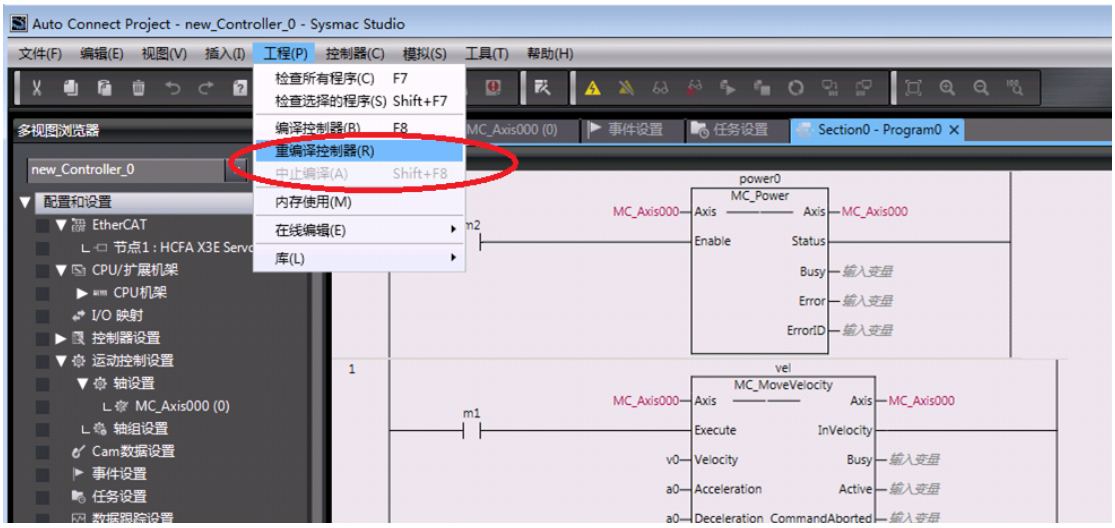
编程 → POUs → 程序 → Program0 → 双击 Section0（如没有这部分显示，在 Program0 选择插入梯形图），进入编程页面。

注意，为使电机有效运行，编程至少要使能指令（MC_Power），运动指令（如恒速转动指令 MC_MoveVelcity，绝对位置指令 MC_MoveAbsolute,相对位置指令 MC_MoveRelation，轴停止指令 MC_Stop），各指令应用具体用法可按 F1 使用帮助。



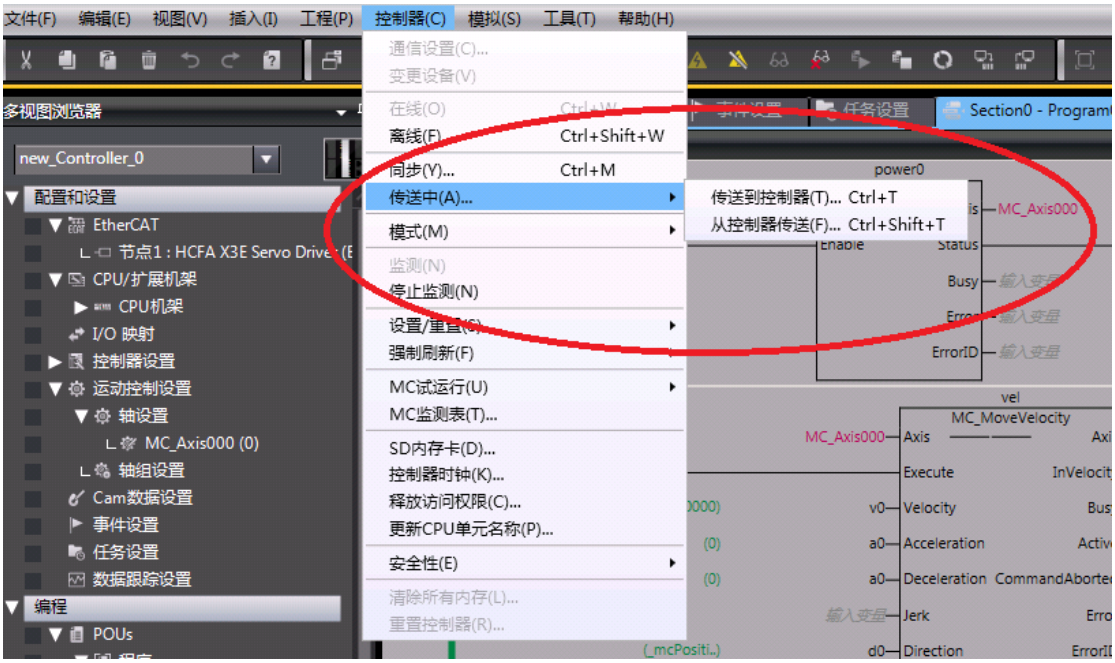
第六步：编译工程（离线状态下）

主菜单，工程（P）→ 重编译控制器（R）

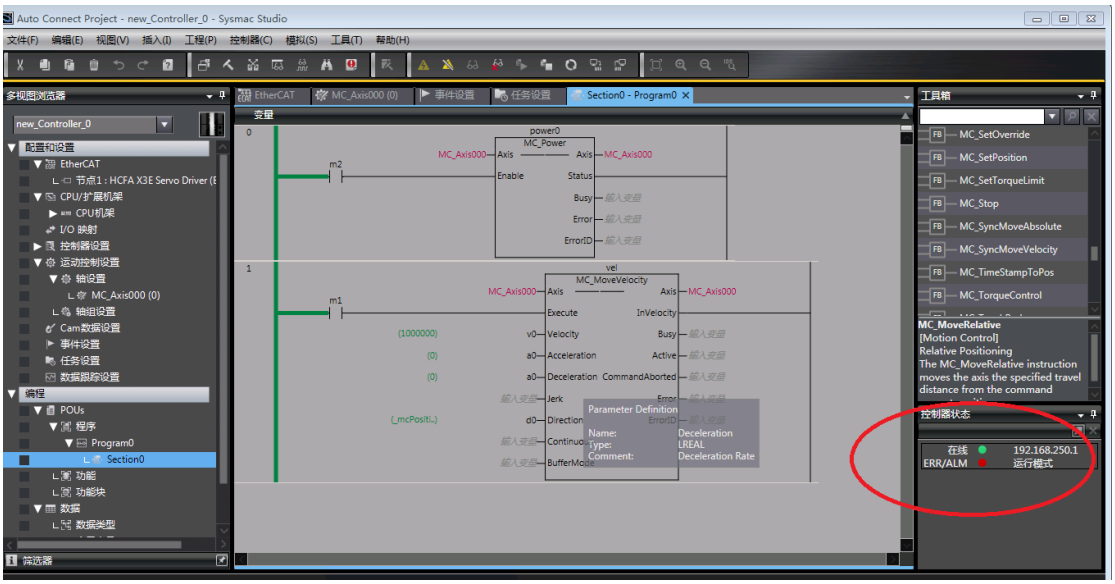


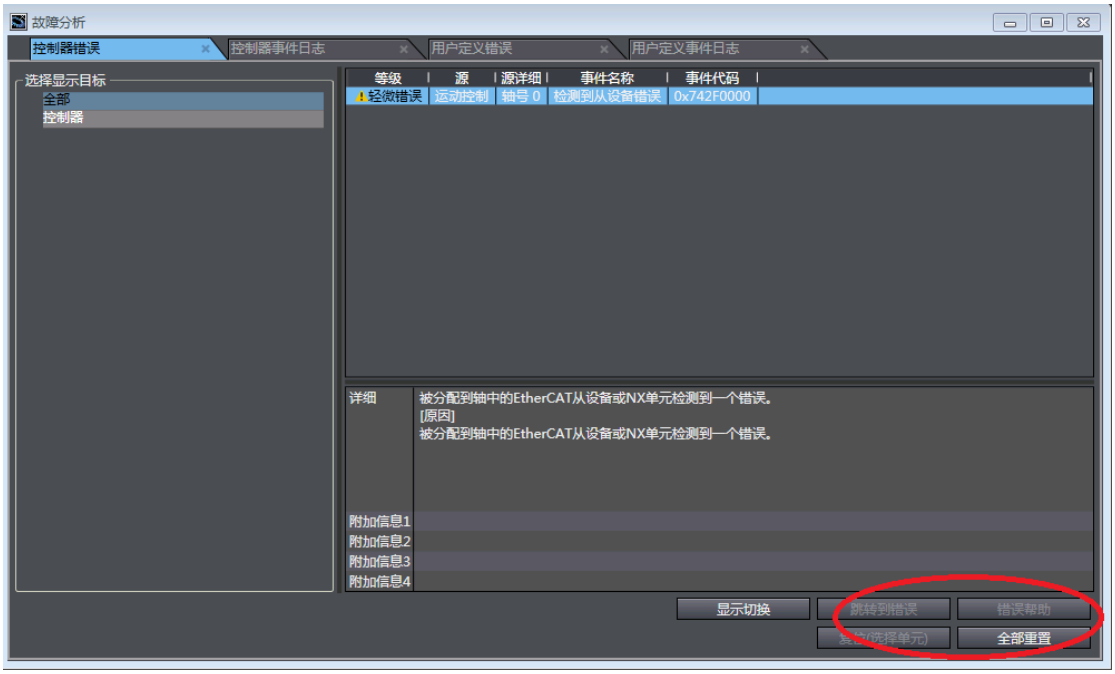
第七步：下载工程到 PLC

主菜单，控制器（C）→ 在线 →传送中 （A）→ 传送到控制器（T）



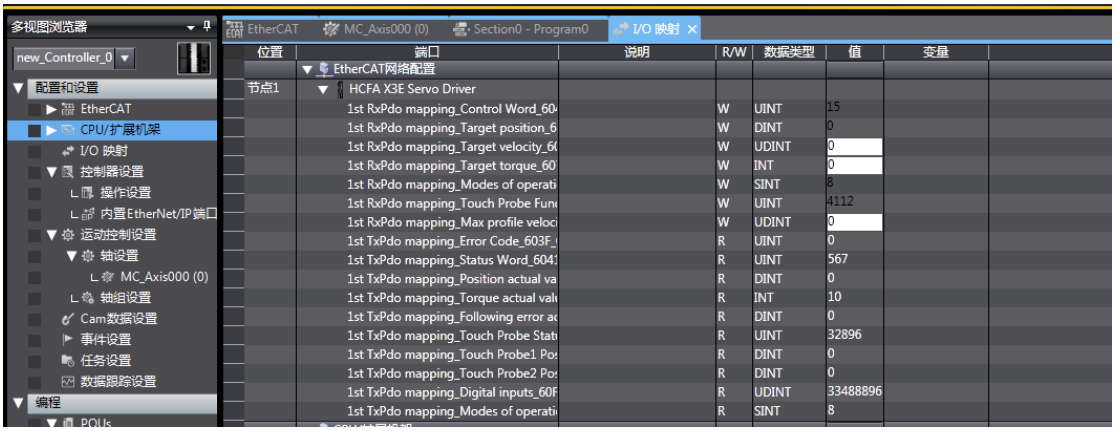
第八步：如有报错时，sysmac Studio 右下角有红色报警圆点提示。部分报警可以通过软件内置功能清除：主菜单，工具（T）→ 故障分析（T）→ 弹出窗口，点击“全部重置”



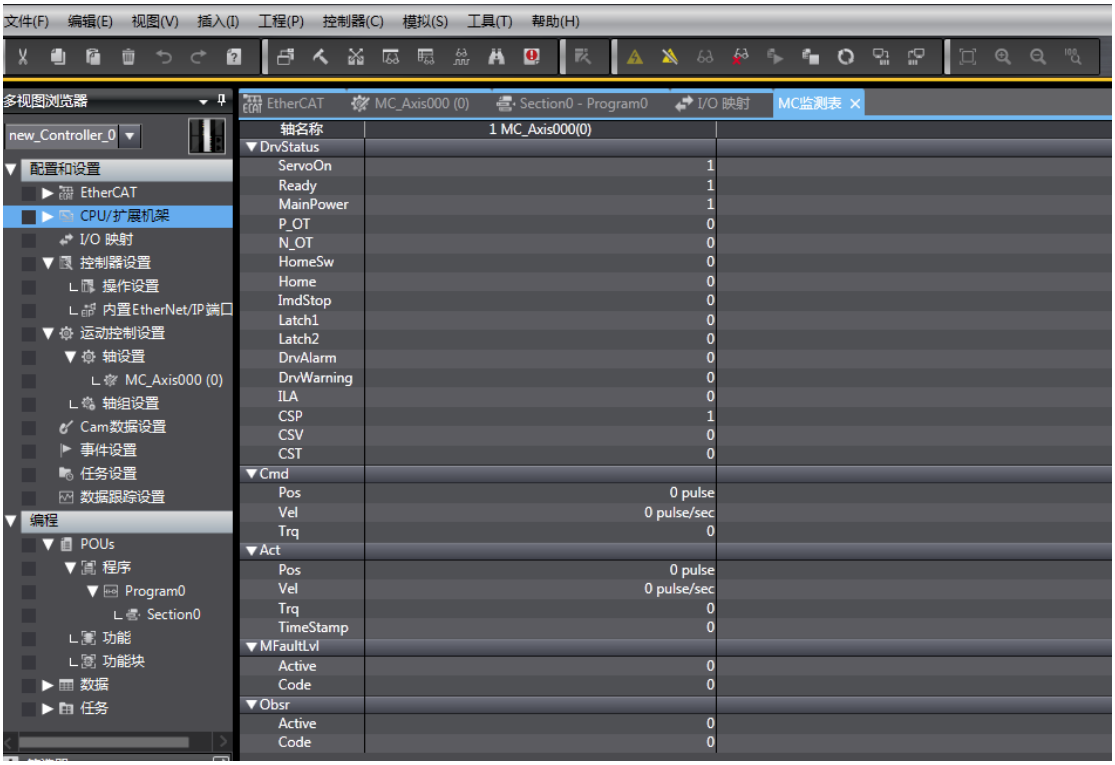


第九步：数据监控

可在“配置和设置“——“I/O 映射”里面监控伺服从站相关的 PDO 参数



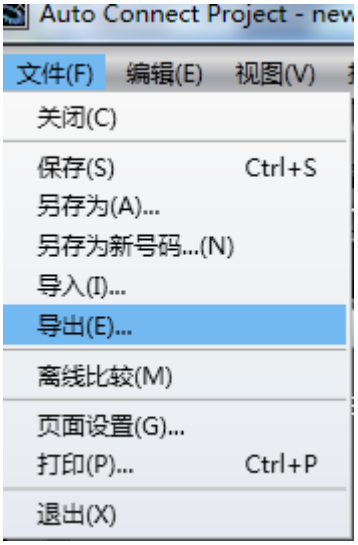
可在主菜单→控制器→“MC 检测表”里面监控伺服从站相关 DI、DO、各种状态等

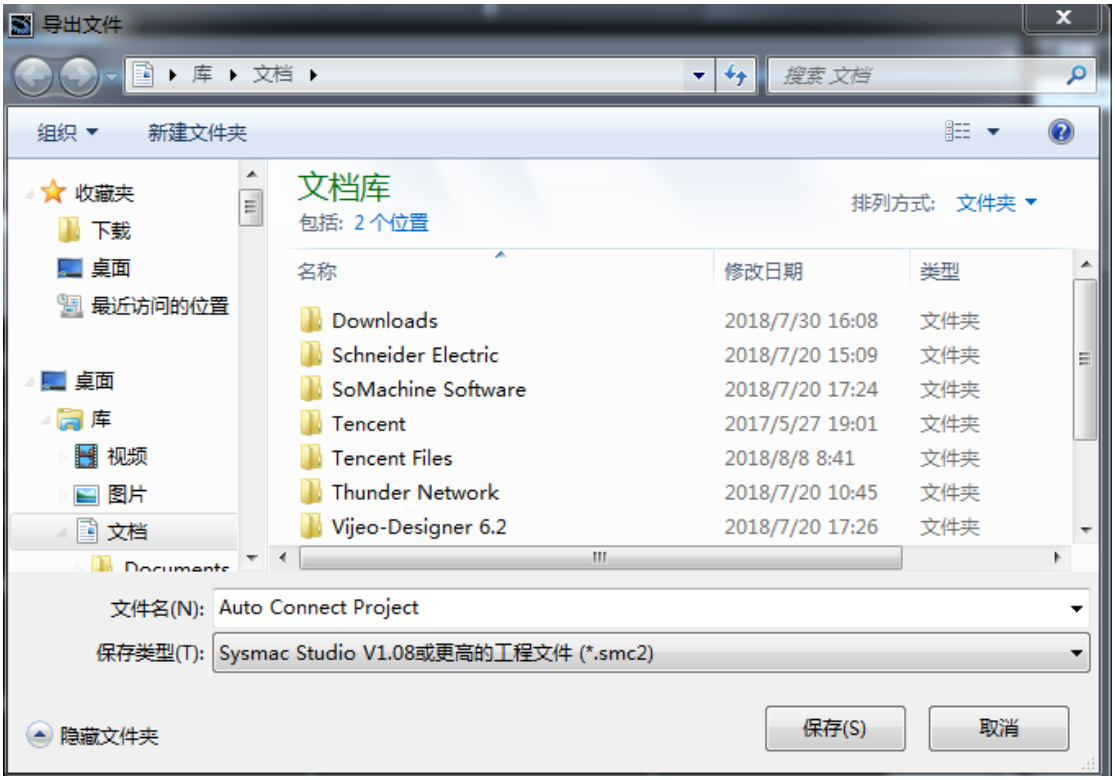


第十步：导出工程

已编辑好的欧姆龙 PLC 工程需要在其它电脑使用时，需要导出工程（注意“另存为”并不能导出）

方法：编程页面→文件（F）→ 导出（E），选择保存的文件名、保存类型、保存位置，选择“保存”




导出文件
库 ▸ 文档 ▸
搜索 文档
组织
新建文件夹
收藏夹
下载
桌面
最近访问的位置
桌面
库
视频
图片
文档
文档库
包括: 2 个位置
排列方式: 文件夹
名称
修改日期
类型
Downloads 2018/7/30 16:08 文件夹
Schneider Electric 2018/7/20 15:09 文件夹
SoMachine Software 2018/7/20 17:24 文件夹
Tencent 2017/5/27 19:01 文件夹
Tencent Files 2018/8/8 8:41 文件夹
Thunder Network 2018/7/20 10:45 文件夹
Vijeo-Designer 6.2 2018/7/20 17:26 文件夹
文件名(N): Auto Connect Project
保存类型(T): Sysmac Studio V1.08或更高的工程文件 (*.smc2)
隐藏文件夹
保存(S)
取消

7.6 汇川 PLC_ AM400 与 X3E_EtherCAT 通讯

本案例通过 3 台 X3E_EtherCAT 伺服与汇川 PLC AM400 走同步周期模式为例子简单说明连接使用步骤

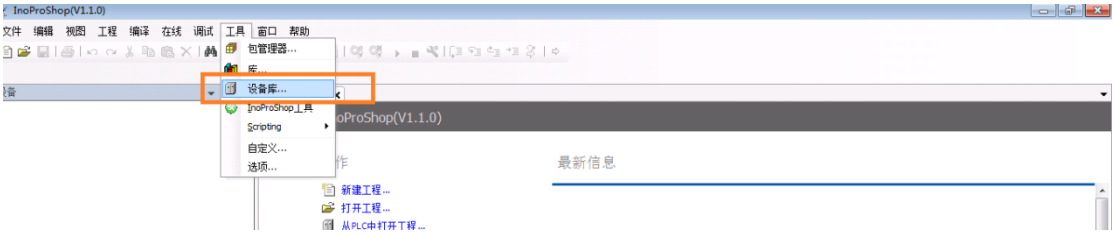
准备工作

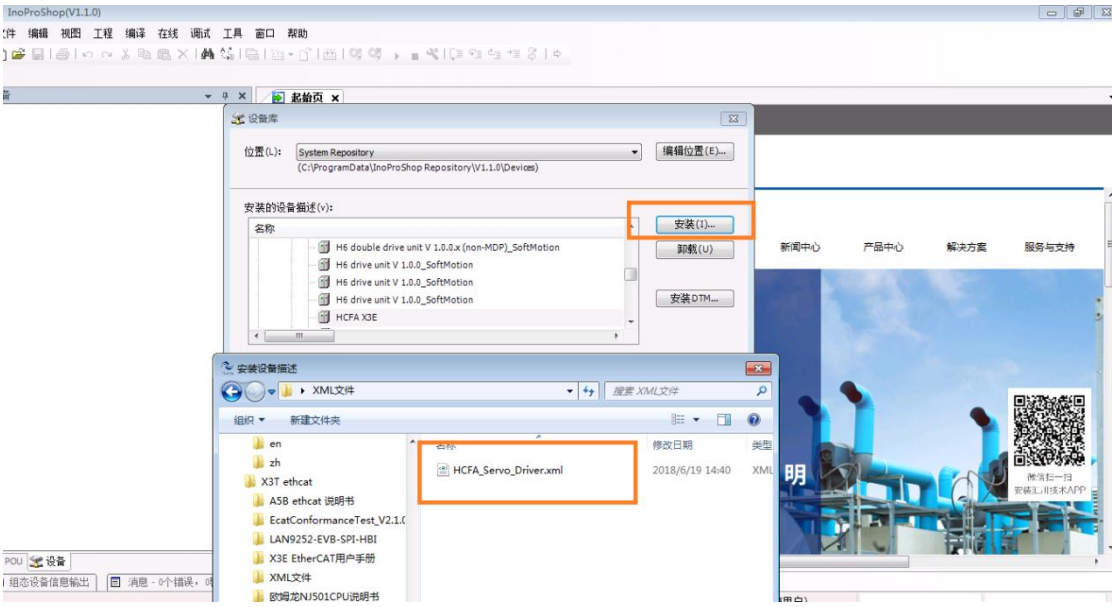
1.伺服驱动器控制模式 P00.01=7(EtherCAT 模式),如有多台伺服驱动器使用，要严格按照上进下出的网口顺序插好网线（注意不能加终端电阻，也可以不用设置 P09.00 地址）

2.下载安装 AM400 上位机软件，具体见汇川官网，本次使用版本为 InoProShopV1.1.0；

3.安装 X3E_EtherCAT 设备描述文件：HCFA_Servo_Driver.xml（如没有，可向相关技术人员索要）

InoProShop 软件初始页面 → 工具 → 设备库 → 安装，安装 X3E_EtherCAT 设备描述文件：HCFA_Servo_Driver.xml



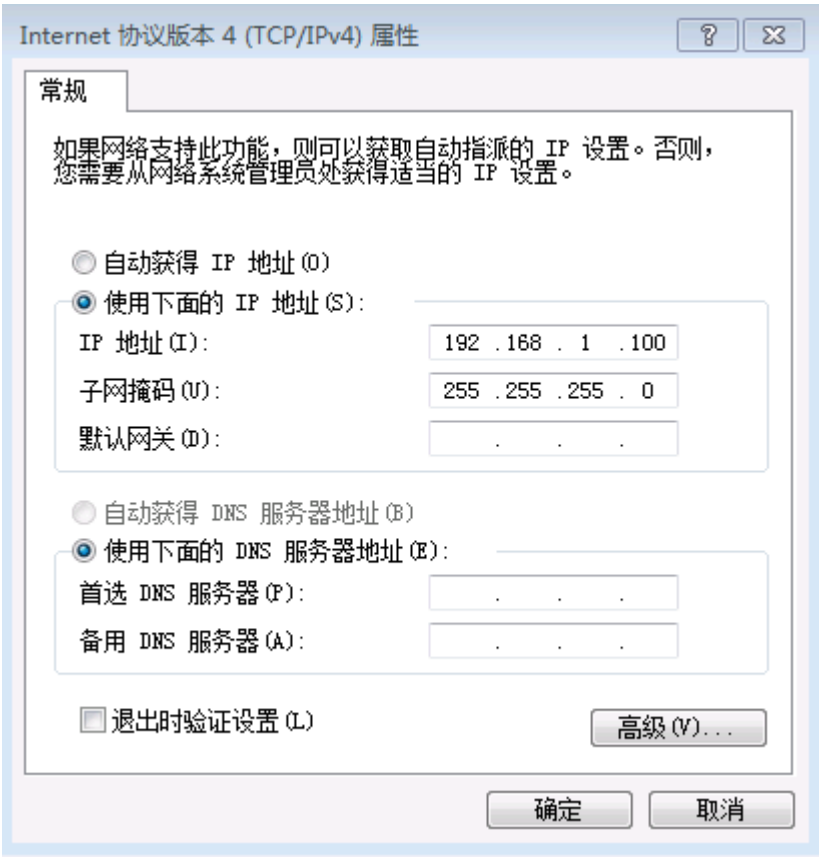


X3E_EtherCAT 伺服与汇川 AM400 连接步骤

步骤一：电脑连接汇川 AM400 PLC

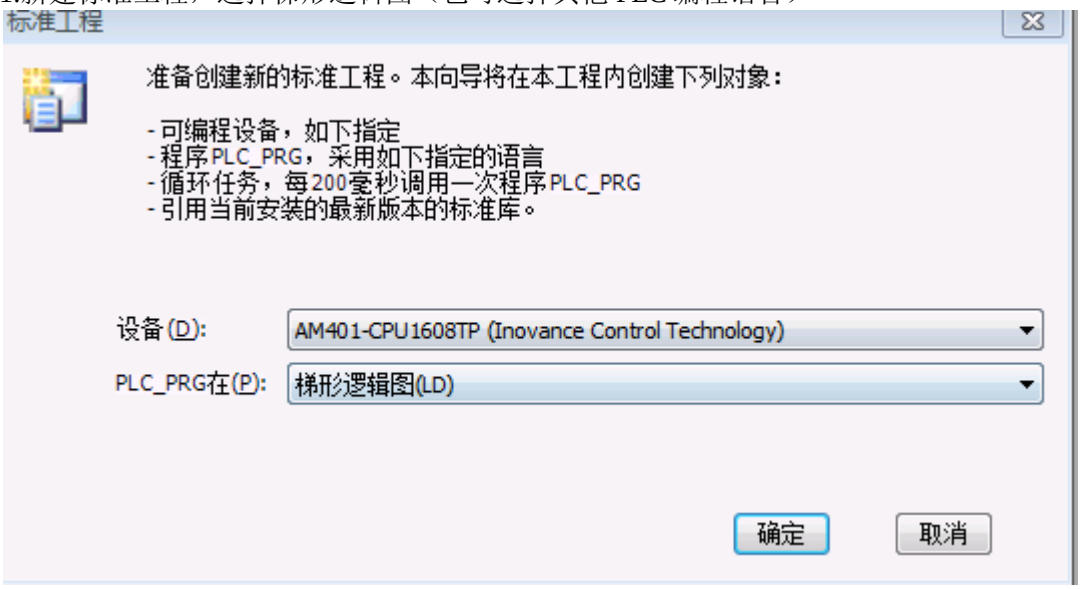
1. 将电脑 IP 地址设置成 PLC 的同一网段

电脑-本地连接 → 属性 → internet 协议版本 4（TCP/Ipv4）属性——使用下面的 IP 地址，如下图（为 192.168.1.X（X 为 1~255 非 88 数值），汇川 CPU 出厂默认地址为 192.168.1.88）：



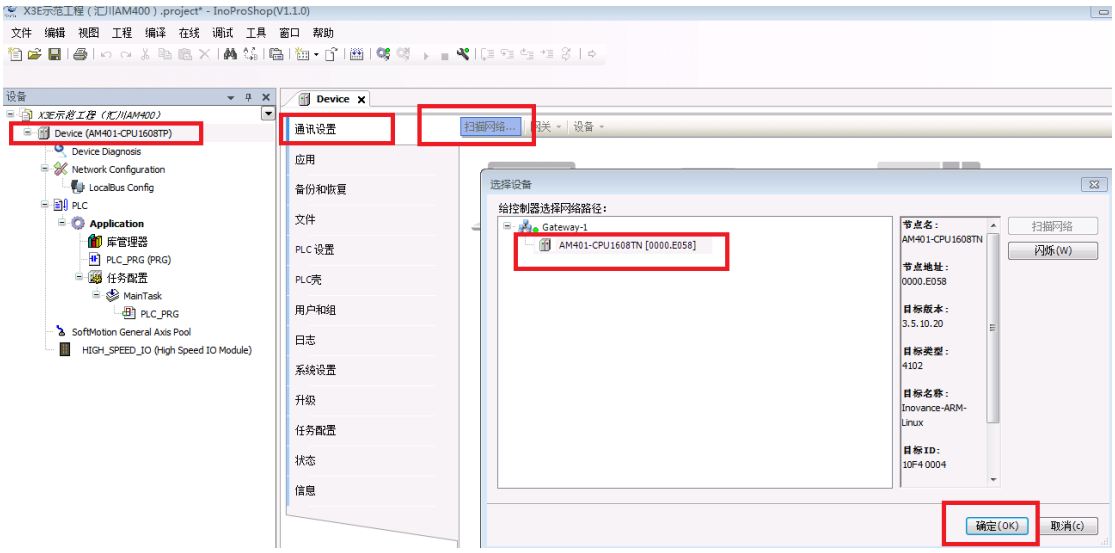
2.建立新工程

1.新建标准工程，选择梯形逻辑图（也可选择其他 PLC 编程语言）



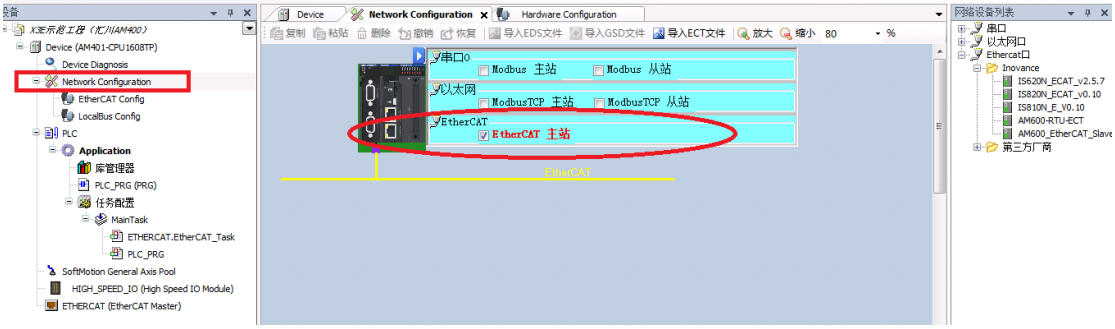
3.连接 PLC

双击 Device（AM401-CPU1608TP）→通讯设置→扫描网络→选择“AM401-CPU1608TN[000.E058]”→ 选择“确定”。



步骤二：添加 EtherCAT 主站

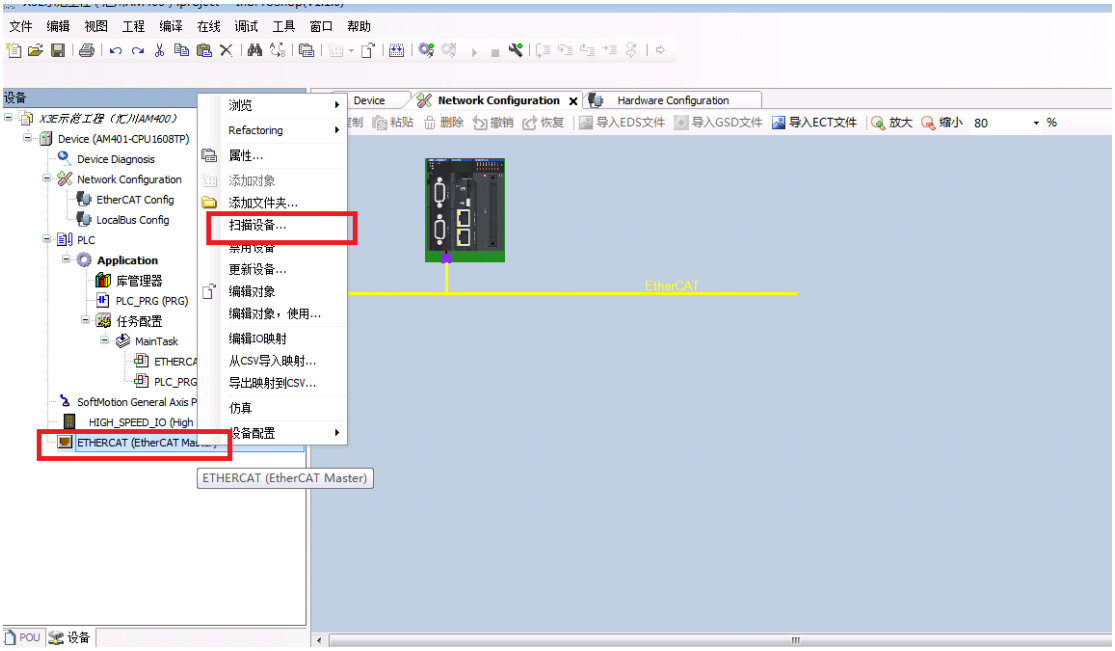
双击 Network Configuration →选项“EtherCAT 主站”打钩



步骤三：添加伺服从站

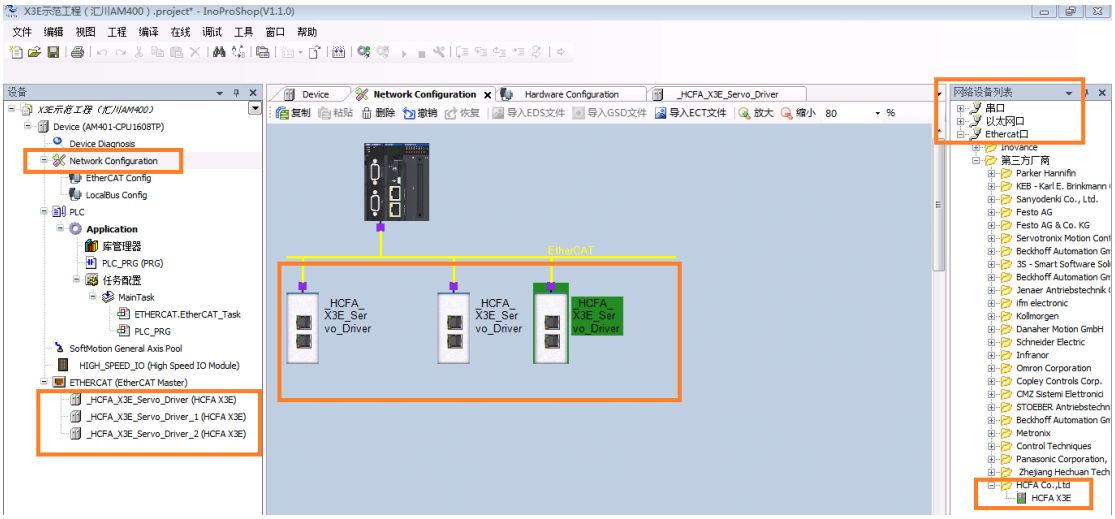
方法 1：自动添加

右键点击“ETHERCAT(EtherCAT Master)”→ 扫描设备 → 扫描到伺服后，点击“复制所有设备到工程中”



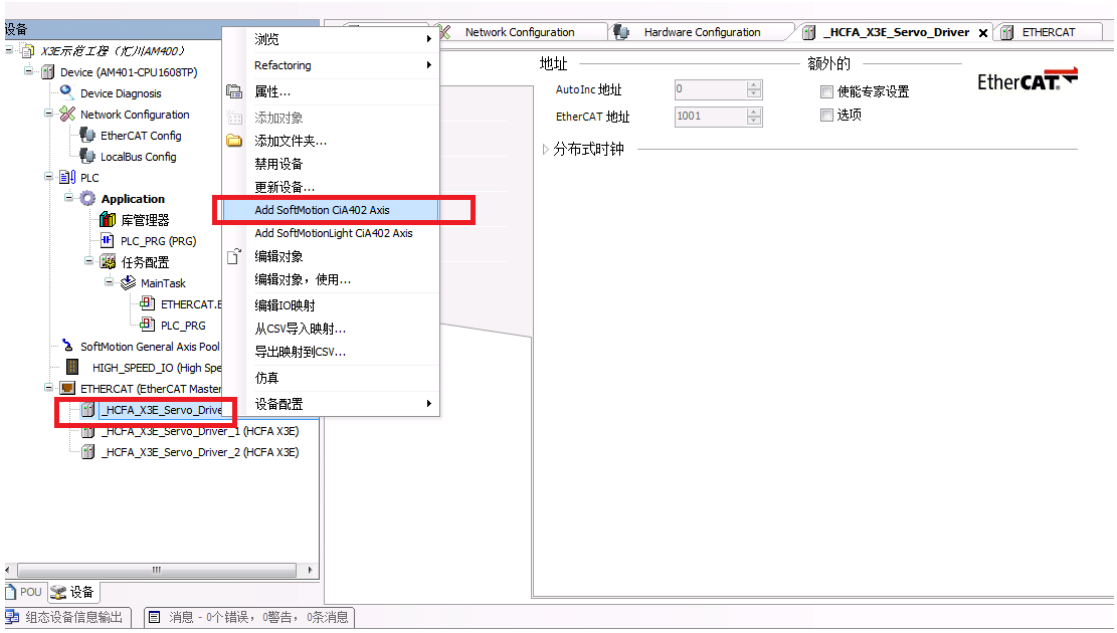
方法 2：手动添加

双击 Network Configuration → 网络设备列表 → EtherCAT 口，第三方厂商 → HCFA → Co.,Ltd 拖动 HCFA X3E 图标到总线下面

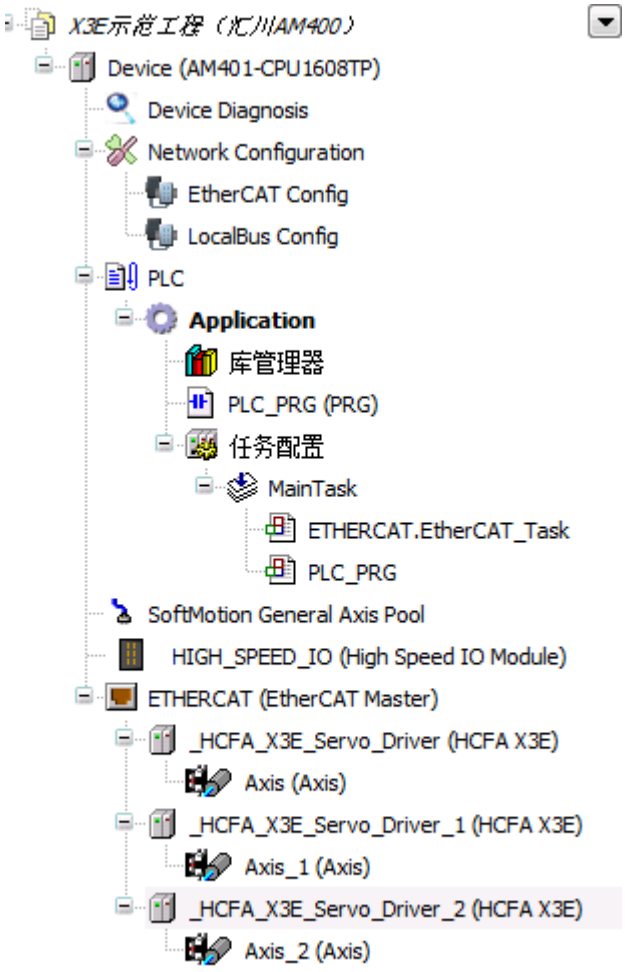


步骤三：添加运控轴

选定一台伺服驱动器 → 右键，选择“Add SoftMotion CiA402 Axis”

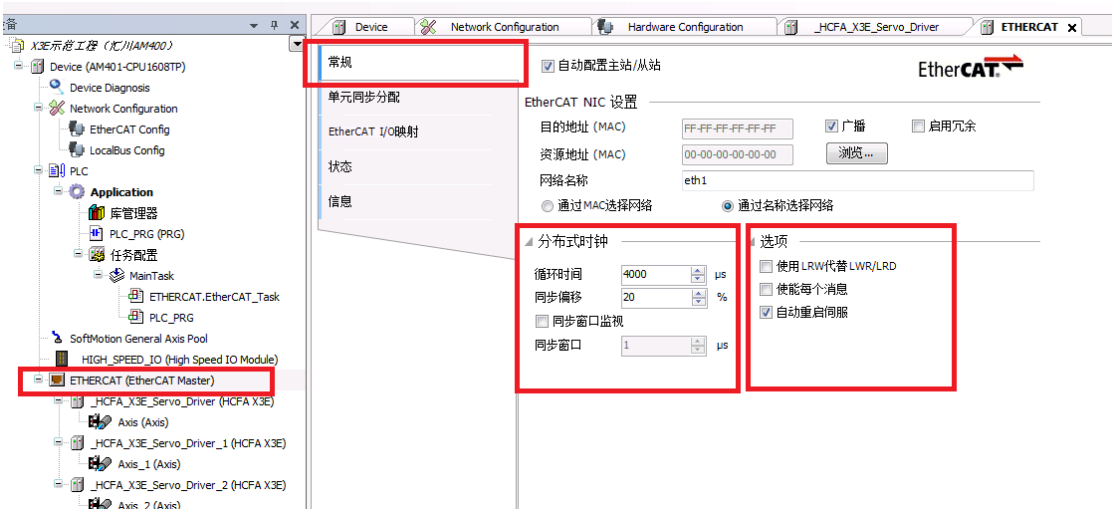


同理，为其它 2 台伺服从站添加运控轴，添加运控轴后效果如下：

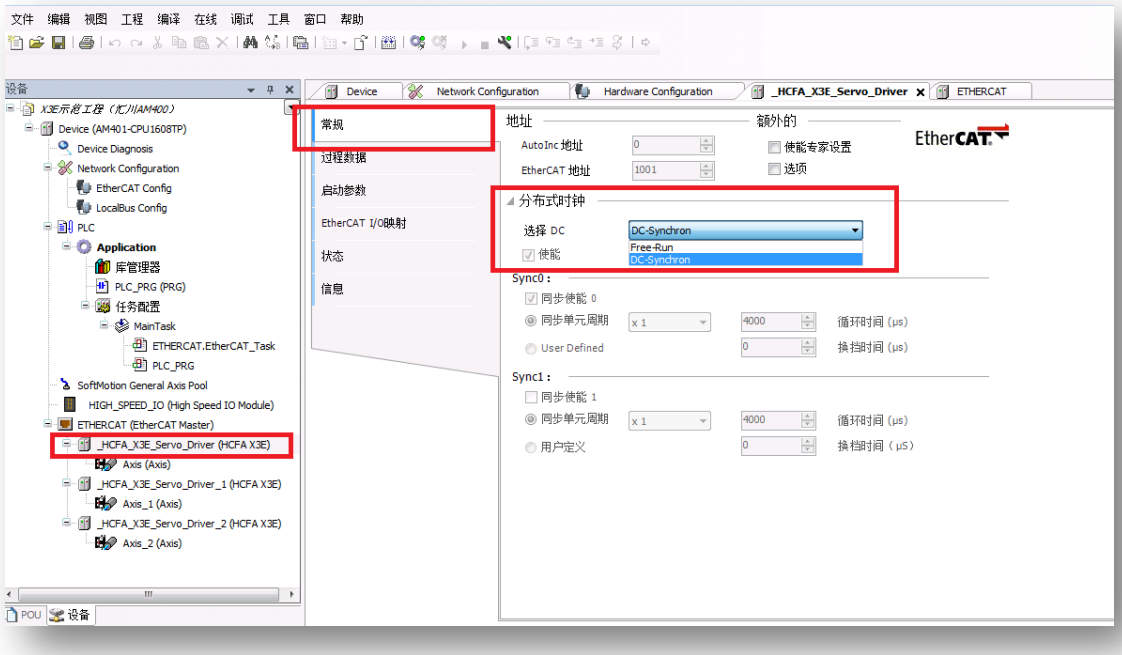


步骤四：设置相关参数

1.设置同步单元周期：ETHERCAT(EtherCAT Master) → 常规 → 分布式时钟，设置合适的循环时间（默认为 4ms，最低值为 1ms，另外建议勾上：选项 → 自动重启伺服）



2.设置伺服从站的分布式时钟：选定任一台伺服 → 常规 → 分布式时钟 → 选择“DC-Snchron”

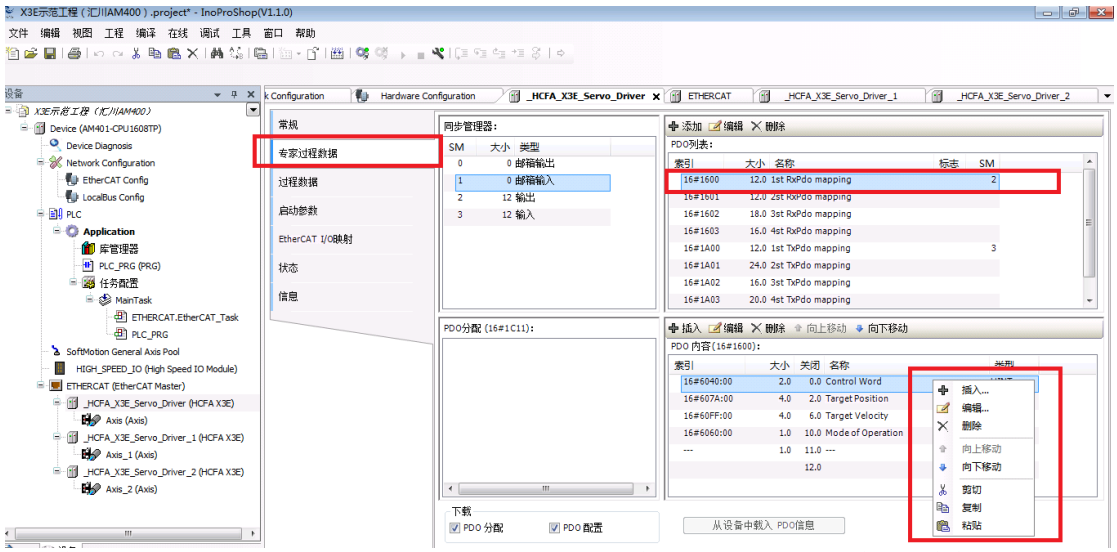


同理，为其它 2 台伺服从站设置为“DC-Snchron”

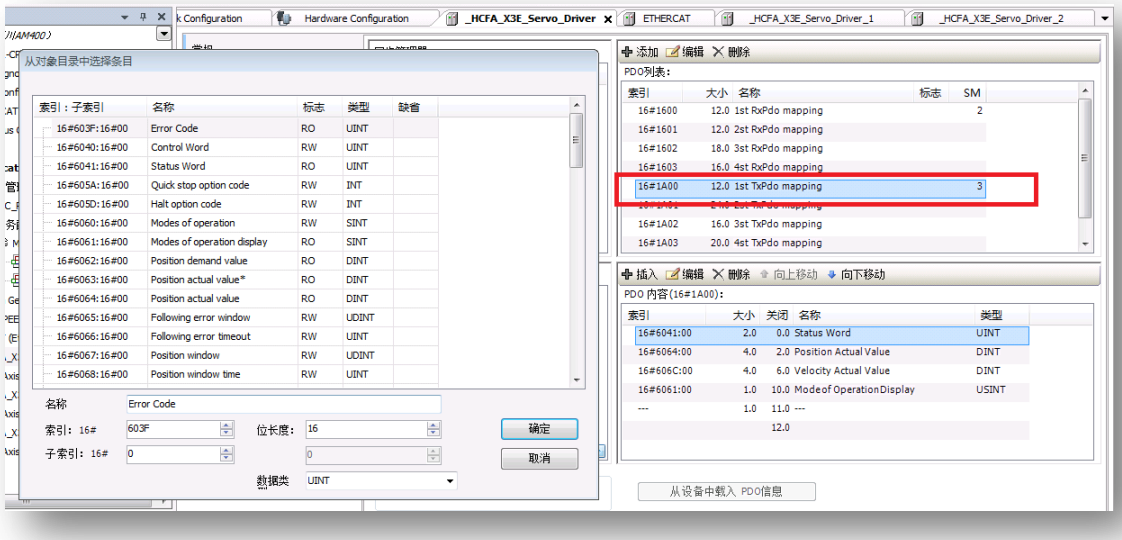
3.伺服从站添加、删减 RPDO/TPDO（默认使用第一组 RPDO/TPDO 参数，如无必要，使用默认参数就可，下面以修改第一组 RPDO/TPDO 为例，简单介绍方法）：

双击选定要修改 RPDO/TPDO 的伺服→常规→勾选“使能专家设置”→转到“过程数据”页面→勾选 16#1600 1st Rxpdo mapping 和 16#1A00 1st Txpdo mapping→转到“专家过程数据”页面 → 右上角选定“16#1600 1st Rxpdo mapping”

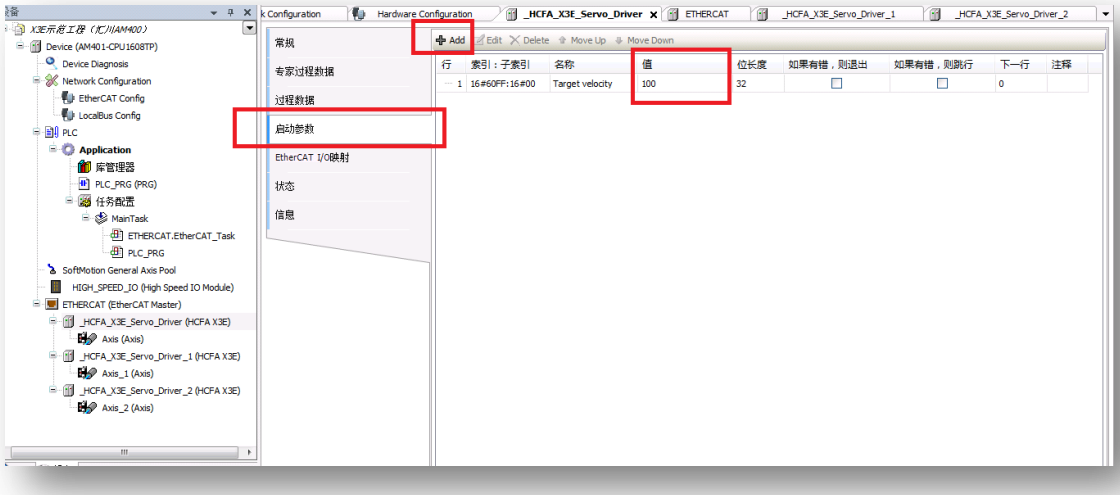
右下角右键，就可以添加、删除、编辑所需要的 RPDO；



右上角选定“16#1A00　1st Txpdo mapping”→ 右下角右键，就可以添加、删除、编辑所需要的 TPDO；



4.添加　启动参数（如有必要，只在上电启动时进行一次操作）
选定要启动参数的伺服 →“启动参数页面”→Add →添加启动参数，设置合适数值



5.运控轴类型设置：

选定任一伺服从站运控轴 → 页面“SoftMotion 驱动：基本的”→轴类型与限制：轴类型应用场合：

1.虚轴模式：没有接入实际伺服电机的场合

2.周期模式：单方向运转类型的转轴，采用线性模式容易出现位置计数溢出，导致位置计算错误

3.线性模式：对于往复运行机构，其行程是有限的（默认使用）

注意：所有运控轴都要设置相应的轴类型

6.设置伺服软限位（如有必要，此处限位指的是 PLC 给定命令限位，非伺服编码器反馈限位）

选定要软限位的伺服从站运控轴→ 页面“SoftMotion 驱动：基本的”→ 勾选“软件限位”，设置合适的正负限位数值

7.运控轴编码器分辨率设置

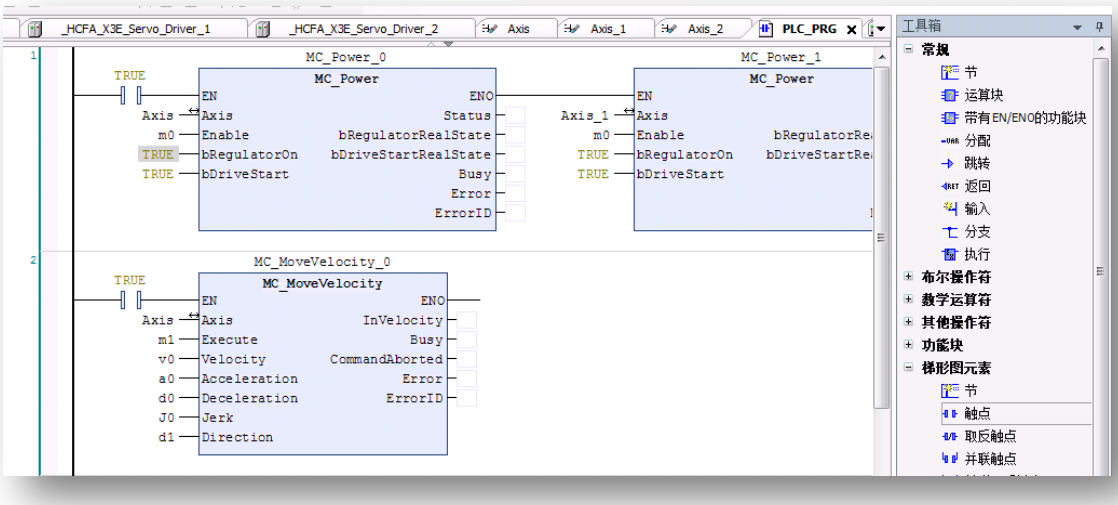
选定任一伺服从站运控轴 → 页面“SoftMotion 驱动：缩放/映射” 设置合适的编码器分辨

率
此参数关系到电子齿轮比，如果不考虑负载的减速机、导程等情况，只考虑电机转一圈的脉冲数的话，使用默认参数，即使用 X3E 内部电子齿轮比情况下，可以按照以下设置：

”增量”设置为 P00.08 数值：例如当 P00.08=10000，此数值设置为 10000，当 P00.08=131072，此数值设置为 131073，

“应用的单元就是转动一圈的脉冲数，如果想 10000 脉冲转一圈电机轴，设置为 10000，如果想运控指令转速与实际电机转速数字重合对应，“应用单元”应该填写为 60

步骤五：编写 PLC 程序
比如下面给定恒定转速指令



比较常用运控指令包括以下：
使能指令（MC_Power），如恒速转动指令 MC_MoveVelcity，绝对位置指令 MC_MoveAbsolute,相对位置指令 MC_MoveRelation，轴停止指令 MC_Stop）等
步骤六：编译、下载工程
步骤七：运行 PLC 程序
注意：PLC 使用问题，运控指令等详细使用情况可参考汇川 PLC 使用说明书

第八章 参数列表及对象字典

8.1 禾川伺服驱动器 DI、DO 功能码

数字量输入 DI 功能码：

DI 分配基本功能规格定义				
编码	名称	功能名	说明	状态
FunIN.1	S_ON	伺服使能	无效-伺服电机使能禁止 有效-伺服电机上电使能	分配
FunIN.2	ERR_RST	报警复位信号（沿有效功能）	按照报警类型，有些报警复位后伺服是可以继续工作的。此功能是沿有效电平，当设端子为电平有效时，也仅检测到沿变化时有效。	分配
FunIN.3	GAIN_SEL	比例动作切换/增益切换	无效-速度控制环为 PI 控制 有效-速度控制环为 P 控制	分配
FunIN.4	CMD_SEL	主辅运行指令切换	无效-当前运行指令为 A 有效-当前运行指令为 B	分配
FunIN.5	PERR_CLR	脉冲偏差清除	无效-不动作 有效-清除脉冲偏差。	分配
FunIN.6	MI_SEL1	切换 16 段运行指令	通过 DI 端子选择 16 个位置指令或速度指令执行	分配
FunIN.7	MI_SEL2	切换 16 个运行指令		分配
FunIN.8	MI_SEL3	切换 16 个运行指令		分配
FunIN.9	MI_SEL4	切换 16 个运行指令		分配
FunIN.10	MODE_SEL	模式切换选择	根据选择的控制模式（3、4、5），进行速度、位置、转矩之间的切换	分配
FunIN.11	RSVD	保留		
FunIN.12	ZERO_SPD	零速钳位功能	有效-使能零位固定功能， 无效-禁止零位固定功能。	分配
FunIN.13	INHIBIT	脉冲禁止	有效-禁止指令脉冲输入， 无效-允许指令脉冲输入。	分配
FunIN.14	P_OT	正向超程	当机械运动超过可移动范围限位开关动作，进入超程保护功能。 有效-正向超程，禁止正向驱动 无效-正常范围，允许正向驱动	分配
FunIN.15	N_OT	负向超程	当机械运动超过可移动范围限位开关动作，进入超程保护功能。 有效-负向超程，禁止正向驱动 无效-正常范围，允许正向驱动	分配
FunIN.16	P_CL	正向外部转矩限制	有效-外部转矩限制有效 无效-外部转矩限制无效	分配
FunIN.17	N_CL	负向外部转矩限	有效-外部转矩限制有效	分配

		制	无效-外部转矩限制无效	
FunIN.18	P_JOG	正向点动	有效-按照给定指令输入 无效-运行指令停止输入	分配
FunIN.19	N_JOG	负向点动	有效-按照给定指令反向输入 无效-运行指令停止输入	分配
FunIN.20	GEAR_SEL1	电子齿轮选择	GEAR_SEL1 无效,GEAR_SEL2 无效-电子齿轮比 1 GEAR_SEL1 有效,GEAR_SEL2 无效-电子齿轮比 2 GEAR_SEL1 无效,GEAR_SEL2 有效-电子齿轮比 3 GEAR_SEL1 有效,GEAR_SEL2 有效-电子齿轮比 4	分配
FunIN.21	GEAR_SEL2	电子齿轮选择		
FunIN.22	POS_DIR	位置指令反向	无效-不换向; 有效-换向	分配
FunIN.23	SPD_DIR	速度指令反向	无效-不换向 有效-换向	分配
FunIN.24	TOQ_DIR	转矩指令反向	无效-不换向;有效-换向	分配
FunIN.25	PSEC_EN	内部多段位置使能信号	无效-忽略内部多段指令; 有效-启动内部多段	分配
FunIN.26	INTP_ULK	解除抢断定位锁定	无效-没有影响; 有效-当参数 P08.86 设置为 2 或 4 时，解除位置指令抢断执行锁定状态	分配
FunIN.27	INTP_OFF	禁止执行抢断定位	无效-没有影响; 有效-当参数 P08.86 设置不为 0 时，启用了抢断执行功能后，可用此 DI 随时禁止执行抢断定位功能	分配
FunIN.28	HOME_IN	原点位置信号	可作为原点位置信号或者减速点位置信号	分配
FunIN.29	STHOME	启动原点回归流程	开始执行原点回归	分配
FunIN.30	ESTOP	紧急停机	无效-没有影响 有效-进入紧急停机	分配
FunIN.31	STEP	位置步进使能	有效-执行指令步进量的指令; 无效-指令为零，为定位态	分配
FunIN.32	FORCE_ERR	强制故障保护输入	无效-没有影响 有效-进入故障状态	分配
FunIN.33	HOME_DEC	原点回归减速点信号	无效-没有影响 有效-切换到低速搜索原点	分配
FunIN.34	INTP_TRIG	抢断定位执行触发信号	无效-没有影响; 有效-当参数 P08.86 的值不为 0 时，触发位置指令抢断执行流程，只能配置到 DI8，DI9	分配
FunIN.39	Touch1	探针 1	无效：没有影响 有效：探针功能 1 执行信号	分配
FunIN.40	Touch2	探针 2	无效：没有影响 有效：探针功能 2 执行信号	分配

数字量输出 DO 功能码

DO 输出信号功能说明				
编码	**名称**	**功能名**	**说明**	**状态**
FunOUT.1	S_RDY	伺服准备好	伺服状态准备好，可以接收 S_ON 有效信号。 有效-伺服准备好 无效-伺服未准备好	分配
FunOUT.2	S_ERR	故障输出信号	检测出故障时状态有效	分配
FunOUT.3	S_WARN	警告输出信号	警告输出信号有效(导通)	分配
FunOUT.4	TGON	电机旋转输出信号	伺服电机的转速高于速度门限值时 有效-电机旋转信号有效 无效-电机旋转信号无效	分配
FunOUT.5	V_ZERO	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号。 有效电机转速为零 无效电机转速不为零	分配
FunOUT.6	V_CMP	速度一致	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于 P04.44 速度偏差设定值时有效。	分配
FunOUT.7	COIN	位置完成	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位完成幅度 P04.47 内时有效	分配
FunOUT.8	NEAR	定位接近信号	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位接近信号幅度 P04.50 设定值时有效	分配
FunOUT.9	T_LT	转矩限制信号	转矩限制的确认信号 有效-电机转矩受限 无效-电机转矩不受限	分配
FunOUT.10	V_LT	转速限制信号	转矩控制时速度受限的确认信号 有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限	分配
FunOUT.11	BKOFF	抱闸解除信号输出	抱闸解除信号输出： 有效-抱闸器松开，电机轴自由 无效-抱闸器恢复，电机轴锁住	分配
FunOUT.12	T_ARR	转矩到达指定范围	检测到转矩指令值到达 P04.55 设定的值时输出信号有效，允许的变动范围由 P04.56 决定	
FunOUT.13	V_ARR	速度反馈到达指定范围	检测到速度反馈值到达 P04.45 设定的值时输出信号有效，允许有+/-10rpm 的变动范围	分配
FunOUT.14	RSVD	保留		分配
FunOUT.15	INTP_DONE	抢断定位完成	位置指令抢断执行完成后输出	分配
FunOUT.16	DB_OUT	动态制动输出	需要外接继电器或接触器以及限流电阻	分配
FunOUT.17	HOME	原点回归完成		分配
FunOUT.18	INTP_WORK	抢断定位正在执行	标志抢断定位正在执行	分配

8.2 对象字典 1000H 组常用参数列表

深色背景标识的对象是 EtherCAT 专用项。

索引	子索引	名称	数据类型	出厂设定值
1000h	00h	设备类型	Unsigned32	0x20192(131474)
1001h	00h	错误寄存器	Unsigned8	0x0
1002h	00h	制造商状态寄存器	Unsigned32	
1003h	00h	预定义错误域：错误数	Unsigned8	
	01h~FEh	标准错误域	Unsigned32	

1005h	00h	同步 COB-ID	Unsigned32	
1006h		通讯循环周期	Unsigned32	
1007h		同步窗长度	Unsigned32	
1008h		制造商设备名称	VISIBLE_STRING	HCFA X3E Servo Driver
1009h		制造商硬件版本	VISIBLE_STRING	0.1
1010h	00h	最高子索引数	Unsigned32	1
	01h	保存所有参数	Unsigned32	0
100Ah		制造商软件版本	VISIBLE_STRING	5.1
100Ch		监护周期	Unsigned16	
100Dh		生存周期因子	Unsigned8	
1010h		保存参数	Unsigned32	
1011h		恢复缺省参数	Unsigned32	
1012h		时间戳对象 COB-ID	Unsigned32	
1013h		高分辨率时间戳	Unsigned32	
1014h		EMCY COB-ID	Unsigned32	
1015h		EMCY 抑制时间	Unsigned16	
1016h		消费者心跳超时	Unsigned32	
1017h		生产者心跳超时	Unsigned16	
1018h	0	对象身份		4
	1	供应商 ID		0x 000116C7
	2	产品编码		0x 003E0402
	3	修订号		0x002
	4	序列号		0x001
1029h		错误行为对象	Unsigned8	
10F1h	0	错误设置索引数		2
	1	本地错误响应		0x001
	2	同步错误计数限制		0x00C（12）
1C00h	0	同步管理类型子索引数		4
	1	子索引 1		0x01
	2	子索引 2		0x02
	3	子索引 3		0x03
	4	子索引 4		0x04
1400h		RxPDO 通讯参数(第一组）		CANOpen 专用
1401h		RxPDO 通讯参数(第二组）		CANOpen 专用
1402h		RxPDO 通讯参数(第三组）		CANOpen 专用
1403h		RxPDO 通讯参数(第四组）		CANOpen 专用
1600h		RxPDO 映射参数(第一组）		
1601h		RxPDO 映射参数(第二组）		
1602h		RxPDO 映射参数(第三组）		
1603h		RxPDO 映射参数(第四组）		
1800h		TxPDO 通讯参数(第一组）		CANOpen 专用

1801h		TxPDO 通讯参数(第二组）		CANOpen 专用
1802h		TxPDO 通讯参数(第三组）		CANOpen 专用
1803h		TxPDO 通讯参数(第四组）		CANOpen 专用
1A00h		TxPDO 映射参数(第一组）		
1A01h		TxPDO 映射参数(第二组）		
1A02h		TxPDO 映射参数(第三组）		
1A03h		TxPDO 映射参数(第四组）		
1C12h	00h	RxPDO 分配索引数		1
	01h	子索引 1		0x1600（5632）
1C13h	00h	TxPDO 分配索引数		1
	01h	子索引 1		0x1A00（6656）
1C32h	00h	同步输出参数索引数		32
	01h	同步类型		0x0002（0：free run 2：DC SYNC0）
	02h	循环时间		（单位，ns）
	04h	支持同步类型		0x0005(5)
	05h	最小的周期时间		0x0003D090(250000)
	06h	计算与复制时间		0x00001388(5000)
	08h	获取同步时间		0x0000(0)
	09h	延迟时间		0x000000000(0)
	0Ah	同步 0 循环时间		0x00989680(10000000)
	0Bh	同步事件丢失		0x0000(0)

索引	子索引	名称	数据类型	出厂设定值
1C33h	00h	同步输入参数索引数		32
	01h	同步类型		Ox0002（0：free run 2：DC SYNC0）
	02h	循环时间		（单位，ns）
	04h	支持同步类型		0x0005(5)
	05h	最小的周期时间		0x0003D090(250000)
	06h	计算与复制时间		0x00000000(0)
	08h	获取同步时间		0x0000(0)
	09h	延迟时间		0x000000000(0)
	0Ah	同步 0 循环时间		0x00989680(10000000)
	0Bh	同步事件丢失		0x0000(0)
	0Ch	循环时间最小		0x0000(0)
	20h	同步错误		FALSE

通讯参数说明

第一组 RPDO 通讯参数设定(CANOpen 通讯用，不适用于 EtherCAT)

索引	子索引	名称	说明
1400h	00h	子索引数	
	01h	RPDO 使用的 COB-ID	
	02h	传输类型	0~255
	03h	抑制时间	单位：100us，0 表示禁用
	04h	兼容性条目	
	05h	事件定时器	单位：ms，0 表示禁用
	06h	同步起始值	

第一组 RPDO 映射参数设定(CANOpen 通讯用，不适用于 EtherCAT)

索引	子索引	名称
1600h	00h	RPDO 映射应用对象数目
	01h	第 1 个映射应用对象
	02h	第 2 个映射应用对象
	3h	第 3 个映射应用对象
	⋮	⋮
	40h	第 40 个映射应用对象

第二组 RPDO 通讯参数设定(CANOpen 通讯用，不适用于 EtherCAT)

索引	子索引	名称	
1401h	00h	子索引数	
	01h	RPDO 使用的 COB-ID	
	02h	传输类型	0~255
	03h	抑制时间	单位：100us，0 表示禁用
	04h	兼容性条目	
	05h	事件定时器	单位：ms，0 表示禁用
	06h	同步起始值	

第二组 RPDO 映射参数设定(CANOpen 通讯用，不适用于 EtherCAT)

索引	子索引	
1601h	00h	RPDO 映射应用对象数目
	01h	第 1 个映射应用对象
	02h	第 2 个映射应用对象
	3h	第 3 个映射应用对象
	⋮	⋮
	40h	第 40 个映射应用对象

第 N 组 RPDO 通讯参数(1400H~15FFH)和第 N 组 RPDO 映射参数（1600H~17FFH)格式如上

第一组 TPDO 通讯参数设定

索引	子索引	名称	

1800h	00h	子索引数	
	01h	RPDO 使用的 COB-ID	
	02h	传输类型	0~255
	03h	抑制时间	单位：100us，0 表示禁用
	04h	兼容性条目	
	05h	事件定时器	单位：ms，0 表示禁用
	06h	同步起始值	

第一组 TPDO 映射参数设定

索引	子索引	
1A00h	00h	RPDO 映射应用对象数目
	01h	第 1 个映射应用对象
	02h	第 2 个映射应用对象
	3h	第 3 个映射应用对象
	⋮	⋮
	40h	第 40 个映射应用对象

第二组 RPDO 通讯参数设定

索引	子索引	名称	
1801h	00h	子索引数	
	01h	RPDO 使用的 COB-ID	
	02h	传输类型	0~255
	03h	抑制时间	单位：100us，0 表示禁用
	04h	兼容性条目	
	05h	事件定时器	单位：ms，0 表示禁用
	06h	同步起始值	

第二组 RPDO 映射参数设定

索引	子索引	
1A01h	00h	RPDO 映射应用对象数目
	01h	第 1 个映射应用对象
	02h	第 2 个映射应用对象
	3h	第 3 个映射应用对象
	⋮	⋮
	40h	第 40 个映射应用对象

第 N 组 TPDO 通讯参数(1800H~19FFH)和第 N 组 TPDO 映射参数（1A00H~1BFFH)格式如上

8.3 禾川自定义伺服参数对象字典列表（2100H）

2100h 组:基本设置

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO可映射
2100h	00h	基本设置	-	-	-	-	-	-
2100h	01h	电机旋转正方向定义	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2100h	02h	控制模式选择	1	U16	0-7	停机设定	ALL	NO
2100h	03h	实时自调整模式	1	U16	0-3	运行设定	ALL	NO
2100h	04h	刚性等级设定	1	U16	0-31	运行设定	ALL	NO
2100h	05h	惯量比	0.01	U16	0-6000	运行设定	ALL	NO
2100h	06h	位置指令来源	1	U16	0-3	停机设定	ALL	NO
2100h	08h	脉冲串形态	1	U16	0-5	停机设定	csp pp hm	NO
2100h	09h	电机一圈所需单位指令数（32 位）	1Unit	U32	0-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2100h	0Bh	第 1 电子齿轮分子(32 位）	1	U32	0-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2100h	0Dh	电子齿轮分母(32 位）	1	U32	1-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2100h	0Fh	电机一圈输出脉冲数(32 位）	1PPR	U32	16-1073741824	停机设定	csp pp hm	NO
2100h	11h	脉冲输出正方向定义	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2100h	12h	脉冲输出 OZ 极性	1	U16	0-3	停机设定	csp pp hm	NO
2100h	13h	脉冲输出功能选择	1	U16	0-3	停机设定	csp pp hm	NO
2100h	14h	位置偏差过大阈值(32 位）	1P	U32	1-1073741824	运行设定	ALL	NO
2100h	16h	制动电阻设置	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2100h	17h	外置电阻功率容量	1W	U16	1-65535	运行设定	ALL	NO
2100h	18h	外置电阻阻值	1Ω	U16	1-1000	运行设定	ALL	NO
2100h	19h	外置电阻发热时间常数	0.1s	U16	1-30000	运行设定	ALL	NO
2100h	1Ah	制动电压点	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2100h	1Bh	位置步进量设定	1	I16	-9999-9999	运行设定	csp pp hm	NO
2100h	1Ch	高速脉冲串形态	1	U16	0-5	停机设定	csp pp hm	NO

2101h 组:增益调整

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2101h	00h	增益调整	-	-	-	-	-	-
2101h	01h	位置环增益 1	0.1/s	U16	10-20000	运行设定	csp pp hm	NO
2101h	02h	速度环增益 1	0.1HZ	U16	10-20000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	03h	速度环积分时间 1	0.01ms	U16	15-51200	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	04h	速度检测滤波 1	1	U16	0-15	运行设定	ALL	NO
2101h	05h	转矩指令滤波 1	0.01ms	U16	0-10000	运行设定	ALL	NO
2101h	06h	位置环增益 2	0.1/s	U16	10-20000	运行设定	csp pp hm	NO
2101h	07h	速度环增益 2	0.1HZ	U16	10-20000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	08h	速度环积分时间 2	0.01ms	U16	15-51200	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	09h	速度检测滤波 2	1	U16	0-15	运行设定	ALL	NO
2101h	0Ah	转矩指令滤波 2	0.01ms	U16	0-10000	运行设定	ALL	NO
2101h	0Bh	速度调节器 PDFF 系数	0.1%	U16	0-1000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	0Ch	速度前馈控制选择	1	U16	0-1	停机设定	csp pp hm	NO
2101h	0Dh	速度前馈增益	0.1%	U16	0-1500	运行设定	csp pp hm	NO
2101h	0Eh	速度前馈滤波时间	0.01ms	U16	0-6400	运行设定	csp pp hm	NO
2101h	0Fh	转矩前馈选择	1	U16	0-2	停机设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	10h	转矩前馈增益	0.1%	U16	0-1000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	11h	转矩前馈滤波时间	0.01ms	U16	0-6400	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	12h	DI 功能 GAIN-SWITCH 切换动作选择	1	U16	0-1	运行设定	csp pp hm csv	NO

							pv	
2101h	13h	位置控制切换模式	1	U16	0-10	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	14h	位置控制切换延时	0.1ms	U16	0-1000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	15h	位置控制切换等级	1	U16	0-20000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	16h	位置控制切换回滞	1	U16	0-20000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	17h	位置增益切换时间	0.1ms	U16	0-10000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2101h	18h	速度控制切换模式	1	U16	0-5	运行设定	csv pv	NO
2101h	19h	速度控制切换延时	0.1ms	U16	0-1000	运行设定	csv pv	NO
2101h	1Ah	速度控制切换等级	1	U16	0-20000	运行设定	csv pv	NO
2101h	1Bh	速度控制切换回滞	1	U16	0-20000	运行设定	csv pv	NO
2101h	1Ch	转矩控制切换模式	1	U16	0-3	运行设定	cst pt	NO
2101h	1Dh	转矩控制切换延时	0.1ms	U16	0-1000	运行设定	cst pt	NO
2101h	1Eh	转矩控制切换等级	1	U16	0-20000	运行设定	cst pt	NO
2101h	1Fh	转矩控制切换回滞	1	U16	0-20000	运行设定	cst pt	NO
2101h	20h	观测器启用	1	U16	0-2	停机设定	ALL	NO
2101h	21h	观测器截止频率	1Hz	U16	0-500	停机设定	ALL	NO
2101h	22h	观测器相位补偿时间	0.01ms	U16	0-10000	运行设定	ALL	NO
2101h	23h	观测器惯量系数	1	U16	0-10000	停机设定	ALL	NO

2102h 组:振动抑制

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2102h	00h	振动抑制	-	-	-	-	-	-
2102h	01h	位置指令平滑滤波	0.1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2102h	02h	位置指令 FIR 滤波	0.1ms	U16	0-1280	运行设定	csp pp hm	NO
2102h	03h	自适应滤波器模式	1	U16	0-4	运行设定	ALL	NO
2102h	04h	自适应滤波负载模式	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2102h	05h	第 1 陷波器频率(手动）	1Hz	U16	50-5000	运行设定	ALL	NO
2102h	06h	第 1 陷波器宽度	1	U16	0-12	运行设定	ALL	NO
2102h	07h	第 1 陷波器深度	1	U16	0-99	运行设定	ALL	NO
2102h	08h	第 2 陷波器频率(手动）	1Hz	U16	50-5000	运行设定	ALL	NO
2102h	09h	第 2 陷波器宽度	1	U16	0-12	运行设定	ALL	NO
2102h	0Ah	第 2 陷波器深度	1	U16	0-99	运行设定	ALL	NO
2102h	0Bh	第 3 陷波器频率	1Hz	U16	50-5000	运行设定	ALL	NO
2102h	0Ch	第 3 陷波器宽度	1	U16	0-12	运行设定	ALL	NO
2102h	0Dh	第 3 陷波器深度	1	U16	0-99	运行设定	ALL	NO
2102h	0Eh	第 4 陷波器频率	1Hz	U16	50-5000	运行设定	ALL	NO
2102h	0Fh	第 4 陷波器宽度	1	U16	0-12	运行设定	ALL	NO
2102h	10h	第 4 陷波器深度	1	U16	0-99	运行设定	ALL	NO
2102h	14h	位置指令 FIR 滤波 2	0.1ms	U16	0-1280	运行设定	csp pp hm	NO
2102h	15h	第 1 减振频率	0.1Hz	U16	0-1000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2102h	16h	第 1 减振滤波设定	0.1	U16	0-10	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2102h	17h	第 2 减振频率	0.1Hz	U16	0-1000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2102h	18h	第 2 减振滤波设定	0.1	U16	0-10	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2102h	20h	共振点 1 频率	1Hz	U16	0-5000	显示参数	ALL	NO
2102h	21h	共振点 1 频宽	1	U16	0-20	显示参数	ALL	NO
2102h	22h	共振点 1 幅度	1	U16	0-1000	显示	ALL	NO

						参数		
2102h	23h	共振点 2 频率	1Hz	U16	0-5000	显示参数	ALL	NO
2102h	24h	共振点 2 频宽	1	U16	0-20	显示参数	ALL	NO
2102h	25h	共振点 2 幅度	1	U16	0-1000	显示参数	ALL	NO

2103h 组:速度转矩控制

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2103h	00h	速度转矩控制	-	-	-	-	-	-
2103h	01h	速度指令来源	1	U16	0-6	停机设定	csv pv	NO
2103h	04h	速度指令设定值	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	05h	点动速度设定值	1rpm	U16	0-3000	运行设定	csv pv	NO
2103h	09h	转矩限制来源	1	U16	0-3	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2103h	0Ah	正转内部转矩限制	0.1%	U16	0-5000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2103h	0Bh	反转内部转矩限制	0.1%	U16	0-5000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2103h	0Ch	正转侧外部转矩限制	0.1%	U16	0-5000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2103h	0Dh	反转侧外部转矩限制	0.1%	U16	0-5000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2103h	0Fh	加速时间 1	1ms	U16	0-65535	运行设定	csv pv cst pt	NO
2103h	10h	减速时间 1	1ms	U16	0-65535	运行设定	csv pv cst pt	NO
2103h	11h	加速时间 2	1ms	U16	0-65535	运行设定	csv pv	NO
2103h	12h	减速时间 2	1ms	U16	0-65535	运行设定	csv pv	NO
2103h	14h	零速钳位功能	1	U16	0-2	运行设定	csv pv cst pt	NO
2103h	15h	零速钳位阈值	1rpm	U16	0-1000	运行设定	csv pv cst pt	NO
2103h	17h	转矩指令来源	1	U16	0-4	停机设定	cst pt	NO
2103h	1Ah	转矩指令键盘设定值	0.1%	I16	-3000-3000	运行设定	cst pt	NO
2103h	1Bh	转矩控制时速度限制来源选择	1	U16	0-1	运行设定	cst pt	NO
2103h	1Ch	内部正速度限制	1	U16	0-9000	运行设定	cst pt	NO
2103h	1Dh	内部负速度限制	1	U16	0-9000	运行设定	cst pt	NO
2103h	1Eh	硬限位转矩限制	0.1%	U16	0-4000	运行设定	ALL	NO
2103h	1Fh	硬限位转矩限制检测时间	1	U16	0-2000	运行	ALL	NO

						设定		
2103h	20h	速度指令序号选择方式	1	U16	0-1	停机设定	csv pv	NO
2103h	21h	第 1～第 8 段速度指令使用的加速时间序号	1	U16	0-1	运行设定	csv pv	NO
2103h	22h	第 1～第 8 段速度指令使用的减速时间序号	1	U16	0-1	运行设定	csv pv	NO
2103h	23h	第 9～第 16 段速度指令使用的加速时间序号	1	U16	0-1	运行设定	csv pv	NO
2103h	24h	第 9～第 16 段速度指令使用的减速时间序号	1	U16	0-1	运行设定	csv pv	NO
2103h	25h	第 1 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	26h	第 2 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	27h	第 3 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	28h	第 4 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	29h	第 5 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	2Ah	第 6 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	2Bh	第 7 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	2Ch	第 8 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	2Dh	第 9 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	2Eh	第 10 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	2Fh	第 11 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	30h	第 12 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	31h	第 13 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	32h	第 14 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	33h	第 15 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO
2103h	34h	第 16 段速度	1rpm	I16	-9000-9000	运行设定	csv pv	NO

2104h 组:数字输入输出

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO可映射
2104h	00h	数字输入输出	-	-	-	-	-	-
2104h	01h	普通 DI 滤波选择	1us	U16	0-10000	运行设定	ALL	NO
2104h	02h	DI1 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	03h	DI2 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	04h	DI3 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	05h	DI4 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	06h	DI5 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	07h	DI6 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	08h	DI7 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	09h	DI8 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	0Ah	DI9 端子功能选择	1	U16	0-63	停机设定	ALL	NO
2104h	0Ch	DI1 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	0Dh	DI2 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	0Eh	DI3 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	0Fh	DI4 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	10h	DI5 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	11h	DI6 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	12h	DI7 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	13h	DI8 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	14h	DI9 端子逻辑选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	16h	DO1 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	17h	DO2 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	18h	DO3 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	19h	DO4 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	1Ah	DO5 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	1Bh	DO6 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	1Ch	DO7 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	1Dh	DO8 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	1Eh	DO9 端子功能选择	1	U16	0-31	停机设定	ALL	NO
2104h	20h	DO1 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	21h	DO2 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机	ALL	NO

						设定		
2104h	22h	DO3 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	23h	DO4 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	24h	DO5 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	25h	DO6 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	26h	DO7 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	27h	DO8 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	28h	DO9 端子逻辑电平选择	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2104h	2Ah	FunINL 信号未分配的状态（HEX）	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2104h	2Bh	FunINH 信号未分配的状态（HEX）	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2104h	2Ch	电机旋转信号速度门限值	1rpm	U16	0-1000	运行设定	ALL	NO
2104h	2Dh	速度一致信号宽度	1rpm	U16	10-1000	运行设定	csv pv	NO
2104h	2Eh	速度到达指定值	1rpm	U16	10-9000	运行设定	ALL	NO
2104h	30h	定位完成范围	1P	U16	1-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2104h	31h	定位完成输出设定	1	U16	0-7	运行设定	csp pp hm	NO
2104h	32h	定位完成保持时间	1ms	U16	1-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2104h	33h	定位接近范围	1P	U16	1-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2104h	34h	零速时制动器动作后伺服 OFF 延迟时间	1ms	U16	0-9999	运行设定	ALL	NO
2104h	35h	运转中制动器动作时的速度设定	1rpm	U16	0-3000	运行设定	ALL	NO
2104h	36h	运转中制动器动作时的等待时间	1ms	U16	0-9999	运行设定	ALL	NO
2104h	37h	Z 脉冲 OC 输出使能	1	U16	0-3	运行设定	ALL	NO
2104h	38h	转矩到达指定值	0.1%	U16	0-3000	运行设定	ALL	NO
2104h	39h	转矩到达检测宽度	0.1%	U16	0-3000	运行设定	ALL	NO
2104h	3Ah	Z 脉冲宽度调整	1	U16	0-100	运行设定	ALL	NO
2104h	3Bh	零速信号输出门限值	1rpm	U16	0-1000	运行设定	ALL	NO

2105h 组:模拟输入输出

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2105h	00h	模拟输入输出	-	-	-	-	-	-
2105h	01h	AI1 最小输入	0.01V	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	02h	AI1 最小值对应设定值	0.1%	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	03h	AI1 最大输入	0.01V	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	04h	AI1 最大值对应设定值	0.1%	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	05h	AI1 零点微调	1mV	I16	-500-500	运行设定	ALL	NO
2105h	06h	AI1 死区设置	0.1%	U16	0-200	运行设定	ALL	NO
2105h	07h	AI1 输入滤波时间	0.1ms	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2105h	08h	AI2 最小输入	0.01V	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	09h	AI2 最小值对应设定值	0.1%	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	0Ah	AI2 最大输入	0.01V	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	0Bh	AI2 最大值对应设定值	0.1%	I16	-1000-1000	运行设定	ALL	NO
2105h	0Ch	AI2 零点微调	1mV	I16	-500-500	运行设定	ALL	NO
2105h	0Dh	AI2 死区设置	0.1%	U16	0-200	运行设定	ALL	NO
2105h	0Eh	AI2 输入滤波时间	0.1ms	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2105h	0Fh	AI 设定 100%转速	1rpm	U16	0-9000	运行设定	ALL	NO
2105h	10h	AI 设定 100%转矩	0.01	U16	0-500	运行设定	ALL	NO
2105h	11h	AI1 功能选择	1	U16	0-5	运行设定	ALL	NO
2105h	12h	AI2 功能选择	1	U16	0-5	运行设定	ALL	NO

2106h 组:扩展参数(保护、辅助功能）

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO可映射
2106h	00h	扩展参数(保护、辅助功能）	-	-	-	-	-	-
2106h	01h	第 2 电子齿轮分子(32 位）	1	U32	0-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2106h	03h	第 3 电子齿轮分子(32 位）	1	U32	0-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2106h	05h	第 4 电子齿轮分子(32 位）	1	U32	0-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2106h	07h	位置偏差清除功能	1	U16	0-3	运行设定	csp pp hm	NO
2106h	0Ah	电子齿轮比切换延时设置	1	U16	0-1	停机设定	csp pp hm	NO
2106h	0Bh	势能负载转矩补偿值	1%	I16	-100-100	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	0Ch	P06.10 及摩擦补偿存储选项	1	U16	0-2	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	0Dh	正转摩擦转矩补偿	0.1%	I16	-3000-3000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	0Eh	反转摩擦转矩补偿	0.1%	I16	-3000-3000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	0Fh	粘滞摩擦补偿	0.1%	I16	-3000-3000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	10h	摩擦补偿时间常数	0.1ms	U16	0-10000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	11h	摩擦补偿低速区间	1rpm	U16	0-500	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	14h	参数识别速度值	1	U16	100-1000	停机设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	15h	参数识别加速时间	1	U16	50-10000	停机设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	16h	参数识别减速时间	1	U16	50-10000	停机设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	17h	参数识别模式	1	U16	0-1	停机设定	csp pp	NO

							hm csv pv	
2106h	18h	初始角度辨识电流限制	0.1%	U16	0-2000	停机设定	ALL	NO
2106h	19h	瞬间停电保护	1	U16	0-2	运行设定	ALL	NO
2106h	1Ah	瞬间停电减速时间	1ms	U16	0-10000	运行设定	ALL	NO
2106h	1Bh	伺服 OFF 停机方式	1	U16	0-2	停机设定	ALL	NO
2106h	1Ch	第二类故障停机方式选择	1	U16	0-2	停机设定	ALL	NO
2106h	1Dh	超程输入设定	1	U16	0-1	停机设定	ALL	NO
2106h	1Eh	超程时的停止方式	1	U16	0-2	停机设定	ALL	NO
2106h	1Fh	电源输入缺相保护选择	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2106h	20h	电源输出缺相保护选择	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2106h	21h	紧急停止转矩	0.1%	U16	0-5000	运行设定	ALL	NO
2106h	22h	飞车保护功能	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2106h	23h	过载警告值	1%	U16	1-100	运行设定	ALL	NO
2106h	24h	电机过载保护系数	1%	U16	10-300	运行设定	ALL	NO
2106h	25h	欠压保护点	1%	U16	50-130	运行设定	ALL	NO
2106h	26h	过速故障点	1%	U16	50-120	运行设定	ALL	NO
2106h	27h	脉冲输入最大频率	1KHZ	U16	10-9000	停机设定	csp pp hm	NO
2106h	28h	对地短路检测保护选择	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2106h	29h	编码器干扰检测延时	1	U16	0-99	运行设定	ALL	NO
2106h	2Ah	脉冲输入滤波设定	1	U16	0-500	停机设定	csp pp hm	NO
2106h	2Bh	脉冲禁止输入设定	1	U16	0-3	停机设定	csp pp hm	NO
2106h	2Ch	偏差清零输入设定	1	U16	0-1	停机设定	csp pp hm	NO
2106h	2Dh	高速 DI 滤波设定	1us	U16	0-10000	停机设定	ALL	NO
2106h	2Eh	速度偏差过大阈值	1rpm	U16	0-10000	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2106h	2Fh	转矩饱和超时时长	1ms	U16	0-30000	运行设定	ALL	NO
2106h	30h	绝对值系统设定	1	U16	0-19	运行设定	ALL	NO
2106h	31h	编码器电池低压阈值	0.1V	U16	0-33	运行设定	ALL	NO
2106h	32h	高速脉冲输入滤波	1	U16	0-500	停机设定	ALL	NO

2107h 组:辅助功能

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2107h	00h	辅助功能	-	-	-	-	-	-
2107h	01h	面板显示选项	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2107h	02h	面板监控参数设置 1	1	U16	0-69	运行设定	ALL	NO
2107h	03h	面板监控参数设置 2	1	U16	0-69	运行设定	ALL	NO
2107h	04h	面板监控参数设置 3	1	U16	0-69	运行设定	ALL	NO
2107h	05h	面板监控参数设置 4	1	U16	0-69	运行设定	ALL	NO
2107h	06h	面板监控参数设置 5	1	U16	0-69	运行设定	ALL	NO
2107h	09h	功能选项 1	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2107h	0Ah	功能选项 2	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2107h	0Bh	用户密码	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2107h	0Ch	断电及时存储功能	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2107h	0Dh	用户加密锁屏时间	1 分钟	U16	1-30	运行设定	ALL	NO
2107h	0Fh	快速减速时间	1ms	U16	0-9999	停机设定	ALL	NO
2107h	11h	功能选项 3	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2107h	12h	电机一圈最大等分数	1	U16	0-99	运行设定	csp pp hm	NO
2107h	14h	功能选项 5	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2107h	15h	功能选项 6	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2107h	16h	功能选项 7	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2107h	17h	功能选项 8	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2107h	18h	故障复位时机	1	U16	0-1	运行设定	ALL	NO
2107h	19h	正向软限位（32 位）	1	I32	-2147483648-2147483647	停机设定	ALL	NO
2107h	1Bh	负向软限位（32 位）	1	I32	-2147483648-2147483647	停机设定	ALL	NO

2108h 组:内部位置指令

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO可映射
2108h	00h	内部位置指令	-	-	-	-	-	-
2108h	01h	多段预置位置指令执行方式	1	U16	0-5	停机设定	csp pp hm	NO
2108h	02h	起始段序号	1	U16	1-16	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	03h	终点段序号	1	U16	1-16	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	04h	暂停再启动之后剩余段数处理方式	1	U16	0-1	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	05h	位置指令类型	1	U16	0-1	停机设定	csp pp hm	NO
2108h	06h	等待时间的单位	1	U16	0-1	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	07h	第 1 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	09h	第 1 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	0Ah	第 1 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	0Bh	第 1 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	0Ch	第 2 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	0Eh	第 2 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	0Fh	第 2 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	10h	第 2 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	11h	第 3 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	13h	第 3 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	14h	第 3 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	15h	第 3 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	16h	第 4 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	18h	第 4 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	19h	第 4 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	1Ah	第 4 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	1Bh	第 5 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-	运行	csp	NO

					1073741824	设定	pp hm	
2108h	1Dh	第 5 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	1Eh	第 5 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	1Fh	第 5 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	20h	第 6 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824- 1073741824	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	22h	第 6 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	23h	第 6 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	24h	第 6 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	25h	第 7 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824- 1073741824	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	27h	第 7 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	28h	第 7 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	29h	第 7 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	2Ah	第 8 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824- 1073741824	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	2Ch	第 8 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	2Dh	第 8 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	2Eh	第 8 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	2Fh	第 9 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824- 1073741824	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	31h	第 9 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	32h	第 9 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	33h	第 9 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	34h	第 10 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824- 1073741824	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	36h	第 10 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	37h	第 10 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	38h	第 10 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行 设定	csp pp hm	NO
2108h	39h	第 11 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824- 1073741824	运行 设定	csp pp hm	NO

2108h	3Bh	第 11 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	3Ch	第 11 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	3Dh	第 11 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	3Eh	第 12 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	40h	第 12 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	41h	第 12 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	42h	第 12 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	43h	第 13 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	45h	第 13 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	46h	第 13 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	47h	第 13 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	48h	第 14 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	4Ah	第 14 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	4Bh	第 14 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	4Ch	第 14 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	4Dh	第 15 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	4Fh	第 15 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	50h	第 15 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	51h	第 15 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	52h	第 16 段位移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	54h	第 16 段最大速度	1rpm	U16	1-9000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	55h	第 16 段加减速时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	56h	第 16 段完成之后等待时间	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	57h	位置指令抢断执行设定	1	U16	0-4	停机设定	csp pp hm	NO
2108h	59h	原点回归启动方式	1	U16	0-4	停机设定	csp pp	NO

							hm	
2108h	5Ah	原点回归模式	1	U16	0-8	停机设定	csp pp hm	NO
2108h	5Bh	原点回归时限位和 Z 信号设定	1	U16	0-5	停机设定	csp pp hm	NO
2108h	5Dh	高速搜索原点的速度	1rpm	U16	1-3000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	5Eh	低速搜索原点的速度	1rpm	U16	1-300	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	5Fh	搜索原点时的加减速时间	1ms	U16	1-10000	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	60h	回原点过程时间限定值	1ms	U16	1-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	61h	原点坐标偏移（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2108h	63h	机械原点位置偏移量（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO

2109h 组:通信设定

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2109h	00h	通信设定	-	-	-	-	-	-
2109h	01h	伺服轴地址编号	1	U16	1-247	运行设定	ALL	NO
2109h	02h	Modbus 波特率	1	U16	0-6	运行设定	ALL	NO
2109h	03h	Modbus 数据格式	1	U16	0-3	运行设定	ALL	NO
2109h	04h	通信超时	1ms	U16	0-9999	运行设定	ALL	NO
2109h	05h	通信应答延时	1ms	U16	0-9999	运行设定	ALL	NO
2109h	06h	通信控制 DI 使能设定 1	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	07h	通信控制 DI 使能设定 2	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	08h	通信控制 DI 使能设定 3	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	09h	通信控制 DI 使能设定 4	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	0Ah	通信控制 DO 使能设定 1	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	0Bh	通信控制 DO 使能设定 2	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	0Ch	通信设定命令值维持时间	1	U16	0-60	运行设定	ALL	NO
2109h	0Dh	CAN 通信配置 1	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	0Eh	CANOpen/EtherCAT 通讯配置 2	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	0Fh	CANOpen/EtherCAT 通讯配置 3	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	10h	CANOpen 同步偏移微调	1	U16	0-65535	停机设定	ALL	NO
2109h	11h	EtherCAT 断线检测	1	I16	-20-20	运行设定	ALL	NO
2109h	12h	EtherCAT 速度限制选择	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2109h	13h	EtherCAT 站号设置	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO

2111h 组:扩展位置控制功能

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO可映射
2111h	00h	扩展位置控制功能	-	-	-	-	-	-
2111h	01h	外部编码器使用方式	1	U16	0-2	停机设定	csp pp hm	NO
2111h	02h	外部编码器节距（32 位)	1	U32	0-1073741824	停机设定	csp pp hm	NO
2111h	04h	全闭环混合偏差过大阀值（32 位)	1	U32	0-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	06h	混合偏差计数设定	1%	U16	0-100	停机设定	csp pp hm	NO
2111h	07h	混合振动抑制增益	0.1/s	U16	0-30000	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	08h	混合振动抑制时间常数	0.1ms	U16	0-30000	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	0Ah	全闭环混合偏差外部单位(32 位)	1	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	csp pp hm	NO
2111h	0Ch	内部编码器计数值外部单位(32 位)	1	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	csp pp hm	NO
2111h	0Eh	外部编码器计数值（32 位)	1	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	csp pp hm	NO
2111h	11h	位置比较输出模式	1	U16	0-3	停机设定	csp pp hm	NO
2111h	12h	第 1 个位置（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	14h	第 2 个位置（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	16h	第 3 个位置（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	18h	第 4 个位置（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	1Ah	信号有效时间 1	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	1Bh	信号有效时间 2	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	1Ch	信号有效时间 3	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	1Dh	信号有效时间 4	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO
2111h	1Eh	显示延时	1ms	U16	0-65535	运行设定	csp pp hm	NO

2114h 组:键盘和通信操控接口

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2114h	00h	键盘和通信操控接口	-	-	-	-	-	-
2114h	01h	键盘 JOG 试运行	1	U16	0-2000	停机设定	ALL	NO
2114h	02h	故障复位	1	U16	0-9	停机设定	ALL	NO
2114h	04h	参数辨识功能	1	U16	0-5	停机设定	ALL	NO
2114h	06h	模拟输入自动校正	1	U16	0-2	停机设定	ALL	NO
2114h	07h	系统初始化功能	1	U16	0-99	停机设定	ALL	NO
2114h	09h	通信操作命令输入	1	U16	0-65535	运行设定	ALL	NO
2114h	0Ah	通信操作状态输出	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2114h	0Ch	通信选择多段指令序号	1	U16	0-16	运行设定	csp pp hm csv pv	NO
2114h	0Dh	通信启动原点回归	1	U16	0-9	运行设定	csp pp hm	NO

2115h 组:状态参数

索引	子索引	名称	单位	数据类型	数据范围	读写属性	操作模式	PDO 可映射
2115h	00h	状态参数	-	-	-	-	-	-
2115h	01h	伺服状态	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	02h	电机转速反馈	1rpm	I16	-9000-9000	显示参数	ALL	NO
2115h	04h	速度指令	1rpm	I16	-9000-9000	显示参数	ALL	NO
2115h	05h	内部转矩指令（相对于额定转矩）	0.1%	I16	-5000-5000	显示参数	ALL	NO
2115h	06h	相电流有效值	0.01A	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	07h	母线电压值	0.1V	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	08h	绝对位置计数器（32 位)	1Unit	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	0Ah	电气角度	0.1 度	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	0Bh	机械角度（相对于编码器零点）	0.1 度	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	0Ch	辨识的惯量值	0.01 kg c ㎡	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	0Dh	输入位置指令对应速度信息	1rpm	I16	-9000-9000	显示参数	ALL	NO
2115h	0Eh	位置偏差计数器（32 位）	1P	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	10h	输入指令脉冲计数器（32 位）	1Unit	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	12h	反馈脉冲计数器（32 位）	1P	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	14h	位置偏差计数器指令单位（32 位）	1Unit	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	16h	数字输入信号监视	1	U16	0-511	显示参数	ALL	NO
2115h	18h	数字输出信号监视	1	U16	0-511	显示参数	ALL	NO
2115h	19h	编码器状态	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	1Ah	总上电时间（32 位）	0.1s	U32	0-2147483647	显示参数	ALL	NO
2115h	1Ch	AI1 电压校正值	1mV	I16	-32768-32767	显示参数	ALL	NO
2115h	1Dh	AI2 电压校正值	1mV	I16	-32768-32767	显示参数	ALL	NO
2115h	1Eh	AI1 电压原始值	1mV	I16	-32768-32767	显示参数	ALL	NO
2115h	1Fh	AI2 电压原始值	1mV	I16	-32768-32767	显示参数	ALL	NO
2115h	20h	模块温度值	1℃	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	21h	绝对位置编码器圈数（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	22h	绝对位置编码器圈数高位	1	I16	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	23h	绝对位置编码器单圈位置（32 位）	1Unit	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	24h	绝对位置编码器单圈位置高位	1Unit	I16	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	25h	版本号 1	0.01	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	26h	版本号 2	0.01	U16	0-65535	显示	ALL	NO

						参数		
2115h	27h	版本号 3	0.01	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	28h	产品系列代号	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	29h	故障记录的显示	1	U16	0-9	运行设定	ALL	NO
2115h	2Ah	故障码	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	2Bh	所选故障时间戳(32 位)	0.1s	U32	0-2147483647	显示参数	ALL	NO
2115h	2Dh	所选故障时当前转速	1rpm	I16	-9000-9000	显示参数	ALL	NO
2115h	2Eh	所选故障时当前电流 U	0.01A	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	30h	所选故障时母线电压	0.1V	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	31h	故障时输入端子状态	1	U16	0-511	显示参数	ALL	NO
2115h	32h	所选故障时输出端子状态	1	U16	0-511	显示参数	ALL	NO
2115h	33h	定制版软件版本号	0.01	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	34h	负载率	1%	U16	0-500	显示参数	ALL	NO
2115h	35h	再生负载率	1%	U16	0-500	显示参数	ALL	NO
2115h	36h	内部警告代码	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	37h	内部指令当前段序号	1	U16	0-99	显示参数	ALL	NO
2115h	38h	定制版系列号	1	U16	0-65535	显示参数	ALL	NO
2115h	39h	绝对位置计数器高 32 位（32 位)	1	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO
2115h	3Bh	反馈脉冲计数器高 32 位（32 位）	1	I32	-1073741824-1073741824	显示参数	ALL	NO

8.4 对象字典 6000H 组常用参数列表

索引	子索引	类型	名称	数据类型	访问类型	映射类型	单位
213Fh		VAR	伺服错误代码	UINT	ro	T	
603Fh		VAR	错误代码	UINT	ro	T	
6040h		VAR	控制字	UINT	rw	R	
6041h		VAR	状态字	UINT	ro	T	
605Ah		VAR	快速停机方式选择	INT	rw	R	
605Dh		VAR	暂停方式选择	INT	rw	R	
6060h		VAR	控制模式	SINT	rw	R	
6061h		VAR	控制模式显示	SINT	ro	T	
6062h		VAR	用户位置指令	DINT	ro	T	用户指令单位
6063h		VAR	电机位置反馈	DINT	ro	T	编码器单位
6064h		VAR	用户位置反馈	DINT	ro	T	用户指令单位
6065h		VAR	用户位置偏差过大阈值	UDINT	rw	R	用户指令单位
6066h		VAR	位置偏差时间窗口	UINT	rw	R	ms
6067h		VAR	位置到达阈值	UDINT	rw	R	用户指令单位
6068h		VAR	位置到达时间	UINT	rw	R	ms
606Bh		VAR	用户速度指令值	DINT	ro	T	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令
606Ch		VAR	用户实际速度反馈	DINT	ro	T	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令
606Dh		VAR	速度到达阈值	UINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令
606Eh		VAR	速度到达时间	UINT	rw	R	ms
606Fh		VAR	零速阀值	UINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令
6071h		VAR	转矩目标值	INT	rw	R	0.1%
6072h		VAR	最大转矩	UINT	rw	R	0.1%
6074h		VAR	用户给定转矩值	INT	ro	T	0.1%
6077h		VAR	实际转矩反馈	INT	ro	T	0.1%
6078h		VAR	实际电流值	INT	ro	T	0.1%
6079h		VAR	直流母线电压值	UDINT	ro	T	0.001V
607Ah		VAR	目标位置值	DINT	rw	R	用户指令
607Ch		VAR	原点偏置	DINT	rw	R	用户指令
607Dh	0	ARRAY	软限位：最大子索引个数	UINT	ro	N	
607Dh	1	ARRAY	软限位：最小位置限制	DINT	rw	R	用户指令
607Dh	2	ARRAY	软限位：最大位置限制	DINT	rw	R	用户指令
607Eh		VAR	指令极性	USINT	rw	R	
607Fh		VAR	最大轮廓转速	UDINT	rw	T	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令
6080h		VAR	最大电机转速	UDINT	rw	T	rpm
6081h		VAR	轮廓速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令/s
6083h		VAR	轮廓加速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 千位决定,0：0-1000RPM 所需时间（ms），1：用户指令/s^2
6084h		VAR	轮廓减速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 千位决定,0：0-1000RPM 所需时间（ms），1：用户指令/s^2
6085h		VAR	快速停止减速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 千位决定,0：0-1000RPM 所需时间（ms），1：用户指令/s^2
6087h		VAR	转矩斜坡	UDINT	rw	R	100.0%转矩需要时间(ms)
608Fh	0	ARRAY	位置编码器分辨率	USINT	ro	N	
608Fh	1	ARRAY	电机一转编码器分辨率	UDINT	ro	T	编码器单位
608Fh	2	ARRAY	电机转数	UDINT	ro	T	转
6091h	0	ARRAY	电子齿轮比：最大子索引个数	UINT	ro	R	
6091h	1	ARRAY	电子齿轮比：分子	UDINT	rw	R	
6091h	2	ARRAY	电子齿轮比：分母	UDINT	rw	R	
6092h	0	ARRAY	给进常量：最大子索引个数	UINT	ro	R	
6092h	1	ARRAY	给进常量：分子	UDINT	rw	R	
6092h	2	ARRAY	给进常量：分母	UDINT	rw	R	
6093h	0	ARRAY	位置因子：最大子索引个数	UINT	ro	N	

6093h	1	ARRAY	位置因子：分子	UDINT	rw	R	
6093h	2	ARRAY	位置因子：进给常量	UDINT	rw	R	
6094h	0	ARRAY	速度编码器因子：最大子索引个数	UINT	ro	N	
6094h	1	ARRAY	速度编码器因子：分子	UDINT	rw	R	
6094h	2	ARRAY	速度编码器因子：分母	UDINT	rw	R	
6095h	0	ARRAY	速度因子：最大子索引个数	UINT	ro	N	
6095h	1	ARRAY	速度因子 1：分子	UDINT	rw	R	
6095h	2	ARRAY	速度因子 1：分母	UDINT	rw	R	
6097h	0	ARRAY	加速度因子：最大子索引个数	UINT	ro	N	
6097h	1	ARRAY	加速度因子：分子	UDINT	rw	R	
6097h	2	ARRAY	加速度因子：分母	UDINT	rw	R	
6098h		VAR	回原模式	SINT	rw	R	
6099h	0	ARRAY	回原速度：最大子索引个数	UINT	ro	N	由 P09.13 百位决定,0:RPM,1:用户指令/s
6099h	1	ARRAY	回原模式中搜索减速点信号速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0:RPM,1:用户指令/s
6099h	2	ARRAY	回原模式中搜索原点开关信号速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0:RPM,1:用户指令/s
609Ah		VAR	回原加速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 千位决定,0：0-1000RPM 所需时间（ms)，1：用户指令/s^2
60B0h		VAR	位置偏移	DINT	rw	R	用户指令
60B1h		VAR	速度偏移	DINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0:RPM,1:用户指令/s
60B2h		VAR	转矩偏移	INT	rw	R	0.1%
60B8h		VAR	探针功能	UINT	rw	R	
60B9h		VAR	探针状态字	UINT	ro	T	
60BAh		VAR	探针 1 上升沿位置反馈	DINT	ro	T	
60BBh		VAR	探针 1 下降沿位置反馈	DINT	ro	T	
60BCh		VAR	探针 2 上升沿位置反馈	DINT	ro	T	
60BDh		VAR	探针 2 下降沿位置反馈	DINT	ro	T	
60C0h		VAR	插补子模式选择	INT	rw	R	
60C1h	0	ARRAY	插补数据记录：最大子索引个数	UINT	ro	N	
60C1h	1	ARRAY	插补位移	UDINT	rw	R	
60C2h	0	ARRAY	插补时间周期：最大子索引个数	UINT	ro	N	
60C2h	1	ARRAY	插补时间单位	USINT	rw	R	
60C2h	2	ARRAY	插补时间索引	SINT	rw	R	
60C5h		VAR	最大轮廓加速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 千位决定,0：0-1000RPM 所需时间（ms)，1：用户指令/s^2
60C6h		VAR	最大轮廓减速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 千位决定,0：0-1000RPM 所需时间（ms)，1：用户指令/s^2
60E0h		VAR	正向最大转矩限制	UINT	rw	R	0.1%
60E1h		VAR	负向最大转矩限制	UINT	rw	R	0.1%
60F2h		VAR	定位选项代码	UINT	rw	R	
60F4h		VAR	用户位置偏差	DINT	ro	T	用户指令
60F8h		VAR	最大滑差	DINT	rw	R	
60FCh		VAR	电机位置指令反馈	DINT	ro	T	用户指令
60FDh		VAR	DI 输入状态	UDINT	ro	T	
60FEh	0	ARRAY	DO 输出：最大子索引个数	UINT	ro	N	
60FEh	1	ARRAY	DO 输出状态	UDINT	rw	R	
60FEh	2	ARRAY	位屏蔽	UDINT	rw	R	
60FFh		VAR	目标速度	UDINT	rw	R	由 P09.13 百位决定,0：RPM，1：用户指令/s
6502h		VAR	支持伺服运行模式	UDINT	ro	T	

6000h 对象字典详细说明

Object $213F_h$:伺服内部错误代码			
对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$213F_h$	子索引	00_h
名称	错误代码	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	0
显示伺服驱动器错误代码，与面板显示数值一致			

Object $603F_h$:错误代码			
对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$603F_h$	子索引	00_h
名称	错误代码	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	0
显示伺服驱动器错误代码 注意：部分控制器显示数值与面板不一致，这个具体参考各家控制器的详细说明			

Object 6040_h:控制字			
对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6040_h	子索引	00_h
名称	控制字	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	ALL	默认值	0

用于使能，清除报警，启动各模式下的给定命令等

bit	定义	
0	伺服准备好	0：无效 1：有效
1	接通主回路电	0：无效 1：有效
2	快速停机	0：无效 1：有效
3	伺服运行	0：无效 1：有效
4	与运行控制模式相关	
5	与运行控制模式相关	
6	与运行控制模式相关	
7	故障复位	上升沿有效（此位置 1 时，其它控制指令无效）
8	暂停	0：无效 1：有效
9~14 保留		
15		

Object 6041_h:状态字			
对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6041_h	子索引	00_h
名称	状态字	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	0~65535

操作模式	ALL	默认值	0

bit	定义	
0	伺服无故障	0：有故障 1：无故障
1	等待打开伺服使能	0：不打开 1：打开
2	伺服运行状态	0：不运行 1：正在运行
3	伺服故障	0：有故障 1：无故障
4	接通主回路电压	0：接通 1：不接通
5	快速停机	0： 快速停机无效 1：快速停机有效
6	伺服准备好	0：伺服未准备好 1：伺服准备好
7	警告	0：无警告 1：警告有效
8	厂家自定义	暂无
9	远程控制	-
10	位置到达	0：位置未到达 1：位置到达
11	软件内部位置超限	0：内部位置限制无效 1：内部位置限制有效
12	与运行控制模式相关	
13	与运行控制模式相关	
14	厂家自定义	暂无
15	回原完成	绝对值系统，P09.14 的 右起第 2 位设置为 1 后， 回原点后会存储 bit15 置 1（掉电保持），P20.06=7 清除回原 BIT15 状态位

注意：状态字的每一个 bit 位单独赋值无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。

下面为基本的几种状态字（X 表示为任意数值）

初始化失败状态应为（Not ready to switch）： XXXX XXXX X0XX 0000	伺服启动失败(switch on disable)： XXXX XXXX X1XX 0000
伺服准备好(ready to switch on)： XXXX XXXX X01X 0001	伺服启动(switch on)： XXXX XXXX X01X 0011
伺服操作使能(operation enable)： XXXX XXXX X01X 0111	快速停机的状态应为(quick stop active)： XXXX XXXX X00X 0111
伺服故障的状态应为(fault)： XXXX XXXX X0XX 1000	故障反应有效(fault reaction active)： XXXX XXXX X0XX 1111

Object $605A_h$:快速停机方式选择

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$605A_h$	子索引	00_h
名称	快速停机方式选择	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer16	数据范围	0~7
操作模式	ALL	默认值	1

控制字 6040hbit2=0 时，快速停机方式由 605Ah 决定

设定值	停机方式
0	自由停机，保持自由
1	按 6084 减速时间减速停机，保持自由
2	按 6085 减速时间减速停机，保持自由
3	按 6085 减速时间减速停机，保持自由
4	没有定义，不能设置
5	按 6084 减速时间减速停机，保持位置锁定
6	按 6085 减速时间减速停机，保持位置锁定
7	按 6085 减速时间减速停机，保持位置锁定

605A 的 设置为 0 时， 如果 P06.26 设置为 1 或者 2， 则实际上也会减速停机，而不是自由停机。
各种停机， 都会受 P06.26 的设置影响

对于 用 6084 减速的时候，如果是 原点模式，则是用 609A 设置的减速时间减速， 对于转矩模式，则是用 6087 设置的减速时间减速

Object $605D_h$:暂停方式选择

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$605D_h$	子索引	00_h
名称	暂停方式选择	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer16	数据范围	-32768~32767
操作模式	ALL	默认值	1

控制字 6040hbit8 暂停功能有效后，暂停效果由 605Dh 决定

设定值	停机方式
0	不支持，不能设置，如果一定要设置，行为不可预期
1	按 6084h 减速时间减速，然后保持位置锁定
2	按 6085h 减速时间减速，然后保持位置锁定

对于 用 6084 减速的时候，如果是 原点模式，则是用 609A 设置的减速时间减速， 对于转矩模式，则是用 6087 设置的减速时间减速

Object 6060_h:控制模式

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6060_h	子索引	00_h
名称	控制模式	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	integer8	数据范围	0~10
操作模式	ALL	默认值	0

选择要运行的控制模式

数值	定义	
0	保留	
1	轮廓位置模式（PP）	参考 5.2 章
2	速度模式	不支持
3	轮廓速度模式（PV）	参考 5.3 章
4	轮廓转矩模式（PT）	参考 5.4 章
5	保留	
6	回原模式（HM）	参考 5.5 章
7	插补位置模式（IP）	参考 5.6 章
8	周期同步位置模式（CSP）	参考 5.7 章
9	周期同步位速度模式(CSV)	参考 5.8 章
10	周期同步转矩模式(CST)	参考 5.9 章

Object 6061_h:控制模式显示

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6061_h	子索引	00_h
名称	控制模式显示	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	integer8	数据范围	0~10
操作模式	ALL	默认值	0

显示正在伺服运行的控制模式

数值	定义	
0	保留	

1	轮廓位置模式（PP）	参考 5.2 章
2	速度模式	不支持
3	轮廓速度模式（PV）	参考 5.3 章
4	轮廓转矩模式（PT）	参考 5.4 章
5	保留	
6	回原模式（HM）	参考 5.5 章
7	插补位置模式（IP）	参考 5.6 章
8	周期同步位置模式（CSP）	参考 5.7 章
9	周期同步位速度模式(CSV)	参考 5.8 章
10	周期同步转矩模式(CST)	参考 5.9 章

Object 6062_h:用户位置指令

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6062_h	子索引	00_h
名称	用户位置指令	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PC	默认值	0

反映实时位置指令 (用户单位)

Object 6063_h:电机位置反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6063_h	子索引	00_h
名称	电机位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0

反映实时电机绝对位置反馈, 与 P21.17 应该一致（编码器单位）

Object 6064_h:用户位置反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6064_h	子索引	00_h
名称	用户位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0

反映实时用户绝对位置反馈,与 P21.15 应该一致（指令单位）

Object 6065_h:用户位置偏差过大阈值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6065_h	子索引	00_h
名称	用户位置偏差过大阈值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	1000000000

用户位置指令 6062h 与用户位置反馈 6064h 的差值超过 ±6065h 时，发生位置偏差过大故障 。

Object 6066_h:位置偏差时间窗口

对象描述	对象入口描述

属性	值	属性	值
索引	6066_h	子索引	00_h
名称	位置偏差时间窗口	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	0~65535
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	0

Object 6067_h:位置到达阈值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6067_h	子索引	00_h
名称	位置到达阈值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	0~2147483647
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	1000000000

用户位置指令 6062h 与用户实际位置反馈 6064h 的差值在±6067h 以内，且时间达到 6068h 时，认为位置到达，轮廓位置模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。
轮廓位置模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义

Object 6068_h:位置到达时间

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6068_h	子索引	00_h
名称	位置到达时间	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	0~65535
操作模式	PP/CSP/HM	默认值	0

用户位置指令 6062h 与用户实际位置反馈 6064h 的差值在±6067h 以内，且时间达到 6068h 时，认为位置到达，轮廓位置模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。
轮廓位置模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。

Object $606B_h$:用户速度指令值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$606B_h$	子索引	00_h
名称	用户速度指令值	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PV	默认值	0

反映用户实际速度指令，与 P21.03 一致。

Object $606C_h$:用户实际速度反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$606C_h$	子索引	00_h
名称	用户实际速度反馈	访问属性	ro

数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	0
反映用户实际速度反馈值			

Object 606D$_h$:速度到达阈值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	606D$_h$	子索引	00$_h$
名称	速度到达阈值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	PV/CSV	默认值	0

目标速度 60FFh 与用户实际速度 606Ch 的差值在 ±606Dh 以内，且时间达到 606Eh 时，认为速度到达，轮廓速度模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。
轮廓速度模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义

Object 606E$_h$:速度到达时间

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	606E$_h$	子索引	00$_h$
名称	速度到达时间	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	PV/CSV	默认值	0

目标速度 60FFh 与用户实际速度反馈 606Ch 的差值在±606Dh 以内，且时间达到 606Eh 时，认为速度到达，轮廓速度模式下，状态字 6041h 的 bit10=1。
轮廓速度模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。

Object 606F$_h$:零速阀值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	606F$_h$	子索引	00$_h$
名称	零速阀值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	-4000~65535
操作模式	PV/CSV	默认值	0

用户速度反馈 606Ch 在±606Fh 内，且时间达到 606Eh 设定值表示用户速度为 0，不满足两者之中任一条件，认为用户速度不为 0。轮廓速度模式，此标志位有意义；否则无意义。
此标志位与伺服使能与否无关。

Object 6071$_h$:转矩目标值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6071$_h$	子索引	00$_h$
名称	转矩目标值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	integer16	数据范围	0~4000
操作模式	PT/CST	默认值	0

PT/CST 模式下的转矩给定，单位 0.1%
100% 对应于 1 倍的电机额定转矩。

Object 6072$_h$:最大转矩

对象描述	对象入口描述

属性	值	属性	值
索引	6072_h	子索引	00_h
名称	最大转矩	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	0~4000
操作模式	ALL	默认值	5000
最大转矩指令（单位 0.1%） 设定设定电机的最大转矩			

Object 6074_h:用户给定转矩值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6074_h	子索引	00_h
名称	用户给定转矩值	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	-4000~4000
操作模式		默认值	0
反映实时用户给定转矩值，100% 对应于 1 倍的电机额定转矩			

Object 6077_h:实际转矩反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6077_h	子索引	00_h
名称	实际转矩反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	unsigned16	数据范围	-4000~4000
操作模式	ALL	默认值	0
反映实时伺服内部转矩反馈。100% 对应于 1 倍的电机额定转矩，应与 P21.04 一致			

Object 6078_h:实际电流值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6078_h	子索引	00_h
名称	实际电流值	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	integer16	数据范围	-10000~10000
操作模式	ALL	默认值	0
实际电流值（单位：0.1%额定值）			

Object 6079_h:直流母线电压值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6079_h	子索引	00_h
名称	直流母线电压值	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~1000
操作模式	ALL	默认值	0
显示母线电压（单位：1mv），应与 P21.06 母线电压值一直			

Object $607A_h$:目标位置值

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$607A_h$	子索引	00_h

名称	目标位置值	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/CSP	默认值	0

设置轮廓位置模式和同步周期位置模式下的伺服目标位置.
当为绝对指令时，定位完成后，用户绝对位置 6064h = 607Ah；
当为相对指令时，定位完成后，用户位移增量 = 607Ah

Object $607C_h$:原点偏置

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$607C_h$	子索引	00_h
名称	原点偏置	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	HM	默认值	0

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 + 607C(原点偏置)

当 607C=0 时，机械原点与机械零点重合。

原点偏置生效条件：上电运行，已完成原点回零操作，状态字 6041h 的 bit15=1

原点回零模式下，上位机首先应选择原点回零方式(6098h)，并设置回零速度(6099-1h 6099-2h)、回零加速度(609Ah)，给出原点回零触发信号后，伺服将按照设定自动机械原点，并完成机械原点与机械零点的相对位置关系设置。伺服驱动器内部完成位置、速度与转矩控制。

也可以通过回零方式 35，以当前位置为机械原点，触发原点回零后 (6040h 控制字：0x0F → 0x1F)。用户当前位置 6064h= 607C（注意：电机轴实际并没有转动）。

机械原点：机械上某一固定的位置，对应原点开关，限位开关、电机 Z 信号等。
机械零点：机械上绝对 0 位置

Object $607D_h$:软限位

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$607D_h$	子索引	00_h
名称	软限位子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$607D_h$	子索引：	01_h
名称	最小软件位置限制	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	-2147483648

软限位功能：P07.08 右起第三位
0：不开启软件限位
1：驱动器上电开启软限位功能
2：驱动器原点回归之后开启软件限位功能。
设置软件绝对位置限制的最小值，当为-2147483648 时表示负向不限制
最小软件绝对位置限制 = (607D-01h)

属性	值	属性	值
索引	$607D_h$	子索引：	02_h
名称	最大软件位置限制	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	ALL	默认值	2147483647

软限位功能：P07.08 右起第三位

0：不开启软件限位
1：驱动器上电开启软限位功能
2：驱动器原点回归之后开启软件限位功能。
设置软件绝对位置限制的最小值，当为 2147483647 时，表示正方向无限制
最大软件绝对位置限制 = (607D-02h)

Object $607E_h$:指令极性

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$607E_h$	子索引	00_h
名称	指令极性	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~1
操作模式		默认值	0

设置转矩位指令、转矩反馈，位置指令、位置反馈，速度指令、速度反馈，外部限位信号 60FDh-00h bit0（POT）,60FDh-01h bit1（NOT）的极性，需要将伺服状态机重新由 Init-PreOP-SafeOP-OP 进行过渡机为 0 时才生效。

使用时转速、位置、转矩极性应该全为 0(Bit5~7 全为 0)或者设置 224（(Bit5~7 全为 1）

Bit	定义
0	保留
1	保留
2	保留
3	保留
4	保留
5	将转矩指令 6071h/60B2h×(-1)，转矩反馈 6074h/6077h×(-1)，电机转向反向
6	将速度指令 60FFh/60B1h×(-1)，速度反馈 606Bh/606Bh×(-1)，电机转向反向
7	将位置指令 607Ah/60B0h×(-1)，位置反馈 6062h/6064h×(-1)，电机转向反向

Object $607F_h$:最大轮廓转速

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$607F_h$	子索引	00_h
名称	最大轮廓转速	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	4500/13107200

设置用户最大运行速度，主要起限制保护作用。

Object 6080_h:最大电机转速

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6080_h	子索引	00_h
名称	最大电机转速	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	4500

可以设置最大电机运行速度，保护电机，同时也是 CST 模式下的最大转速限制。

当位于位置控制模式时，伺服内部参数 P09.17 的个位对 6080h 做了处理：
当 P09.17=0　6080h 不做速度限制
当 P09.17=1　给定指令速度超过 6080h 数值时，电机最大转速按照 6080h 设置速度运行

Object 6081_h:轮廓速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6081_h	子索引	00_h

名称	轮廓速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PP	默认值	0
轮廓位置模式下位移指令的匀速运行时候的速度			

Object 6083_h:轮廓加速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6083_h	子索引	00_h
名称	轮廓加速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PP/PV	默认值	13107200

P09.13 右起第四位可以设置加速度单位，
当为 0 时：轮廓位置/轮廓速度模式下位移指令加速段的加速度。意义为电机从 0rpm 加速到 1000rpm 时的加速度，单位为 rpm/ms
当为 1 时：为用户指令单位/S^

Object 6084_h:轮廓减速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6084_h	子索引	00_h
名称	轮廓减速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PP/PV	默认值	13107200

P09.13 右起第四位可以设置加速度单位，
当为 0 时：轮廓位置/轮廓速度模式下位移指令减速段的减速度。意义为电机从 1000rpm 减速到 0rpm 时的减速度，单位为 rpm/ms
当为 1 时：为用户指令单位/S^

Object 6085_h:快速停止减速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6085_h	子索引	00_h
名称	快速停止减速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	13107200

P09.13 右起第四位可以设置加速度单位，
当为 0 时：605Ah 速停止时,电机从 1000rpm 减速到 0rpm 时的减速度，单位为 rpm/ms
当为 1 时：为用户指令单位/S^

Object 6087_h:转矩斜坡

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6087_h	子索引	00_h
名称	转矩斜坡	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PT/CST	默认值	1000
廓转矩模式下的转矩指令加速度，其意义为：每秒转矩指令增量（单位：1‰/s）			

Object $608F_h$:位置编码器分辨率

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$608F_h$	子索引	00_h
名称	位置编码器分辨率	访问属性	Ro
数据结构	/	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~2
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	$608F_h$	子索引	01_h
名称	电机编码器分辨率	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	131072（17bit 编码器）
属性	值	属性	值
索引	$608F_h$	子索引	02_h
名称	电机分辨率对应电机旋转圈数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

与 6091h、6092h 相互作用构成电子齿轮比，具体关系参考 6091h 电子齿轮比。

Object 6091_h:电子齿轮比

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6091_h	子索引	00_h
名称	电子齿轮比索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6091_h	子索引	01_h
名称	电子齿轮比：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1
属性	值	属性	值
索引	6091_h	子索引	02_h
名称	电子齿轮比：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

伺服电子齿轮比 = 608Fh* 6091h/6092h= $\frac{608Fh\ :\ 01(电机编码器分辨率)}{608Fh\ :\ 02(编码器分分辨率对应电机转数)} * \frac{6091h\ :\ 01(电机旋转圈数)}{6091h\ :\ 02(驱动轴旋转圈数)} \Big/ \frac{6092h\ :\ 01(上位进给量)}{6092h\ :\ 02(驱动轴旋转圈数)}$

举例：需要设置上位指令为 10000 个驱动轴转一圈，可以设置 6091h(1:1)
6092h(10000:1)

内部速度=60FFh*6091h 分子*6092 分母*60 /6091h 分母/6092 分子，速度反馈跟指令一致 （P09.13 右起第三位决定速度

的单位，0：RPM，1：用户指令/s,由 6091h,6092h 决定速度单位。

X3E 伺服驱动器准备了 2 套电子齿轮比方案，一种是 X3E 伺服内部默认参数，另外一种是启用 608Fh/ 6091h/6092h 方案，这 2 种方案通过 P09.13 右起第 2 位切换。
当 P09.13 的 右起第 2 位设置为 0，不 启用 608Fh/ 6091h/6092h 。此时， P00.08 和 P00.10/P00.12 起作用；
当 P09.13 的 右起第 2 位设置为 1， 启用 608Fh/ 6091h/6092h。此时， P00.08 和 P00.10/P00.12 不再起作用。

最终的电子齿轮比可以以下操作确认：P21.70 设置为 3，P21.71 和 P21.72 分别显示 最终的伺服齿轮比分子的低 16 位和高 16 位，P21.73 和 P21.74 分别显示 最终的伺服齿轮比分母的低 16 位和高 16 位，

Object 6092_h:给进常量

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6092_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6092_h	子索引	01_h
名称	给进常量：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	131072
属性	值	属性	值
索引	6092_h	子索引	02_h
名称	给进常量：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

与 608Fh、6091h 相互作用构成电子齿轮比。具体内容参考 Object 6091_h:电子齿轮比

Object 6093_h:位置因子

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6093_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6093_h	子索引	01_h
名称	位置因子：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1
属性	值	属性	值
索引	6092_h	子索引	02_h
名称	位置因子：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

意义为：负载位移为 1 个用户单位时，对应的电机位移 (单位：p)
用户位置反馈 (6064h)× 位置因子 (6093h) = 电机位置反馈 (6063h)

Object 6094_h:速度编码器因子

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6094_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6094_h	子索引	01_h
名称	速度编码器因子：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1
属性	值	属性	值
索引	6094_h	子索引	02_h
名称	速度编码器因子：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

意义为：负载速度为 1 个用户单位时，对应的电机每秒位移 (单位：p/s)
即：电机每秒位移 = 负载速度 ×转速编码器因子

转速编码器因子=电机转速(rpm) × 电机分辨率/（60x 负载速度）

6094-1h 和 6097-2h 的数值应进行数学约分至没有公约数为止

Object 6095_h:速度因子

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6095_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6095_h	子索引	01_h
名称	速度因子：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1
属性	值	属性	值
索引	6095_h	子索引	02_h
名称	速度因子：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

意义为：负载速度为 1 个用户单位（如 1mm/s）时对应的电机转速 (单位：rpm)

即：负载速度 = 电机转速 ×转速因子 1

转速因子 1 =负载速度/电机转速(rpm)

6095-1h 和 6095-2h 的数值应进行数学约分至没有公约数为止

Object 6097_h:加速度因子

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6095_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6095_h	子索引	01_h
名称	加速度因子：分子	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1
属性	值	属性	值
索引	6092_h	子索引	02_h
名称	加速度因子：分母	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1

意义为：负载加速度为 1 个用户单位（如 1mm/s2）时，对应的电机每秒位移增量 (单位：p/s2)

电机每秒位移增量 = 负载速度 ×加速度因子

加速度因子=1000×电机加转速(rpm/ms) × 电机分辨率/（60x 负载加速度）

6097-1h 和 6097-2h 的数值应进行数学约分至没有公约数为止

Object 6098_h:回原模式

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6098_h	子索引	00_h
名称	回原模式	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer8	数据范围	0~35
操作模式	Hm	默认值	0

在 CANOpen 协议中，根据原点开关信号、限位开关信号和编码器 Z 信号等规定了 31 种回原方式。具体看 5.5 章回原模式

Object 6099_h:回原速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6099_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	HM	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	6099_h	子索引	01_h
名称	回原模式中搜索减速点信号速度	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	HM	默认值	218453
属性	值	属性	值
索引	6099_h	子索引	02_h
名称	回原模式中搜索原点开关信号速度	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO

数据类型	Unsigned32	数据范围	1~4294967295
操作模式	HM	默认值	21845

P09.13 右起第三位可以设置速度单位类型，当为 1 时速度单位为用户指令/S，当为 0 时为 rpm。
回原模式时的 2 种速度，60990120h 速度可以设置为较高数值，用于快速预判，60990220h 可以设置较低速度，用于精准定位

Object 609A$_h$:回原加速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	609A$_h$	子索引	00$_h$
名称	回原加速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	HM	默认值	1310720

P09.13 右起第三位可以设置速度单位类型，当为 1 时速度单位为用户指令/S，当为 0 时为 rpm。

设置原点回零模式下的加速度
当 P09.13=16#X0XX 时，意义为电机从 0rpm 加速到 1000rpm 时的加速度时间，ms

Object 60B0$_h$:位置偏移

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	60B0$_h$	子索引	00$_h$
名称	位置偏移	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	CSP	默认值	0

设置同步周期位置模式下的位置偏移，伺服目标位置=607Ah+60B0h

Object 60B1$_h$:速度偏移

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	60B1$_h$	子索引	00$_h$
名称	速度偏移	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	CSP/CSV	默认值	0

设置同步周期速度模式下的位置偏移，伺服目标速度 60FFh+60B1h

Object 60B2$_h$:转矩偏移

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	60B2$_h$	子索引	00$_h$
名称	转矩偏移	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-32768~32767
操作模式	CSP/CSV/CST	默认值	0

设置同步周期转矩模式下的位置偏移，伺服目标转矩=6071h+60B2h

Object 60B8$_h$:探针功能

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	60B8$_h$	子索引	00$_h$

名称	探针功能	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	o	默认值	0

Bit	说明
0	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能针 1 功能
1	探针 1 触发模式 0：单次触发 1：连续触发
2	探针 1 触发信号选择 0：DI8 触发 1：Z 信号触发
3	保留
4	探针 1 上升沿锁存 0：不使用探针 1 上升沿锁存 1：使用探针 1 上升沿锁存
5	探针 1 下降沿锁存 0：不使用探针 1 下降沿锁存 1：使用探针 1 下降沿锁存
6	保留
7	保留
8	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能针 2 功能
9	探针 2 触发模式 0：单次触发 1：连续触发
10	探针 2 触发信号选择 0：DI9 触发 1：Z 信号触发
11	保留
12	探针 2 上升沿锁存 0：不使用探针 2 上升沿锁存 1：使用探针 2 上升沿锁存
13	探针 2 下降沿锁存 0：不使用探针 2 下降沿锁存 1：使用探针 2 下降沿锁存
14	保留
15	保留

Object $60B9_h$:探针状态字

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60B9_h$	子索引	00_h
名称	探针状态字	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	o	默认值	0

Bit	说明
0	探针 1 使能 0：不使能探针 1 功能 1：使能针 1 功能
1	探针 1 上升沿锁存 0：未执行探针 1 上升沿锁存 1：已执行探针 1 上升沿锁存
2	探针 1 下降沿锁存 0：未执行探针 1 下降沿锁存 1：已执行探针 1 下降沿锁存
3	保留
4	保留
5	保留
6	探针 1 触发信号选择 0：DI8 触发 1：Z 信号触发
7	探针 1 触发 DI 电平选择 0：DI8 低电平触发 1：DI8 高电平触发
8	探针 2 使能 0：不使能探针 2 功能 1：使能针 2 功能
9	探针 2 上升沿锁存 0：未执行探针 2 上升沿锁存 1：已执行探针 2 上升沿锁存
10	探针 2 下降沿锁存 0：未执行探针 2 下降沿锁存 1：已执行探针 2 下降沿锁存
11	保留
12	保留
13	保留
14	探针 2 触发信号选择 0：DI9 触发 1：Z 信号触发
15	探针 2 触发 DI 电平选择 0：DI9 低电平触发 1：DI9 高电平触发

Object $60BA_h$:探针 1 上升沿位置反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60BA_h$	子索引	00_h
名称	探针 1 上升沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	o	默认值	0

记录探针 1 上升沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064h）

Object $60BB_h$:探针 1 下降沿位置反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60BB_h$	子索引	00_h

名称	探针 1 下降沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	o	默认值	0

记录探针 1 下降沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064h）

Object $60BC_h$:探针 2 上升沿位置反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60BC_h$	子索引	00_h
名称	探针 2 上升沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	o	默认值	0

记录探针 2 上升沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064h）

Object $60BD_h$:探针 2 下降沿位置反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60BD_h$	子索引	00_h
名称	探针 2 下降沿位置反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	o	默认值	0

记录探针 2 下降沿有效时候的位置反馈（指令单位，6064h）

Object $60C0_h$:插补子模式选择

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60C0_h$	子索引	00_h
名称	插补子模式选择	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer16	数据范围	-32768~32767
操作模式	IP	默认值	0

位置插补模式下的插补曲线选择

赋值	插补模式
-32768~-1	厂家定义，暂无
0	直线插补
1~32767	保留

Object $60C1_h$: 插补数据记录

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值

索引	$60C1_h$	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	IP	默认值	1
属性	值	属性	值
索引	$60C1_h$	子索引	01_h
名称	插补位移	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	IP	默认值	0

插补位置模式时位置指令，插补位移为绝对位移指令，每次同步周期到来，上位机发送一次位移指令至从机。单位为 p/s

Object $60C2_h$:插补周期

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6099_h	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	IP	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	$60C2_h$	子索引	01_h
名称	插补时间单位	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512
操作模式	IP	默认值	1

设置插补位置模式下的插补周期（单位：ms）
60C20108h 为插补周期的时间常数，也就实际的插补周期时间参数 (ms)

属性	值	属性	值
索引	$60C2_h$	子索引	02_h
名称	插补时间索引	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer8	数据范围	-255~255
操作模式	IP	默认值	-3

60C20208h 为插补周期时间的单位，-3 代表时间单位为 ms

Object $60C5_h$:最大轮廓加速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60C5_h$	子索引	00_h
名称	最大轮廓加速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PP/PV/HM	默认值	1000000000

P09.13 右起第四位可以设置加速度单位，
当为 0 时：轮廓位置/轮廓速度模式下位移指令加速段的加速度。意义为设置轮廓位置模式、轮廓速度模式、原点回零模式下加速段的最大允许加速度，限制 6083h。
意义为电机从 0rpm 加速到 1000rpm 时的最大加速度，单位为 rpm/ms
当为 1 时：为用户指令单位/S^

Object $60C6_h$:最大轮廓减速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值

索引	$60C6_h$	子索引	00_h
名称	最大轮廓减速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PP/PV/HM	默认值	1000000000

P09.13 右起第四位可以设置加速度单位，
当为 0 时：轮廓位置/轮廓速度模式下位移指令减速段的减速度。意义为设置轮廓位置模式、轮廓速度模式、原点回零模式下加速段的最大允许减速度，限制 6084h。
意义为电机从 1000rpm 减速到 0rpm 时的最大减速度，单位为 rpm/ms
当为 1 时：为用户指令单位/S^

Object $60E0_h$:正向最大转矩限制

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60E0_h$	子索引	00_h
名称	正向最大转矩限制	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~4000
操作模式	ALL	默认值	10000

限制伺服的正向最大转矩限，单位：0.1%

Object $60E1_h$:负向最大转矩限

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60E1_h$	子索引	00_h
名称	负向最大转矩限制	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~4000
操作模式	ALL	默认值	10000

限制伺服的负向最大转矩限，单位：0.1%

Object $60F2_h$:定位选项代码(Positioning option code)

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60F2_h$	子索引	00_h
名称	定位选项代码	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned16	数据范围	0~65535
操作模式	PP/IP	默认值	0

Object $60F4_h$:用户位置偏差

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60F4_h$	子索引	00_h
名称	用户位置偏差	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PP/HM/CSP	默认值	0

反映实时位置偏差 (用户位置单位)

Object $60F8_h$:最大滑差(max slippage)

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60F8_h$	子索引	00_h
名称	最大滑动	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	-2147483648~2147483647
操作模式	PV	默认值	1000000000

监控最大滑动是否到达，异步电机用

Object $60FC_h$:电机位置指令反馈

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60FC_h$	子索引	00_h
名称	电机位置指令反馈	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Integer32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PP/HM/CSP	默认值	0

反映电机实时位置指令

用户位置指令 (6062h)× 位置因子 (6093h) = 电机位置指令 60FCh（编码器单位）

Object $60FD_h$:DI 输入状态

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60FD_h$	子索引	00_h
名称	DI 输入状态	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	33488899 (1 1111 1111 0000 0000 0000 0011)

显示 DI 输入状态

Bit	定义
0	负向限位开关（驱动器的 DI 功能码 15，不输入任何电平时候默认为 1）
1	正向限位开关（驱动器的 DI 功能码 14，不输入任何电平时候默认为 1）
2	原点开关（驱动器的 DI 功能码 28，不输入任何电平时候默认为 0）
3~9	保留（默认为低电平，即为 0）
10	Z 脉冲（无需设置）
11	外部 DI 输入 1：探针功能 1（DI 功能码 39）
12	外部 DI 输入 2：探针功能 2（DI 功能码 40）
13	紧急停止（DI 功能码 30）
16	与 DI1（P04.01）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
17	与 DI2（P04.02）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
18	与 DI3（P04.03）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
19	与 DI4（P04.04）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
20	与 DI5（P04.05）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
21	与 DI6（P04.06）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
22	与 DI7（P04.07）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
23	与 DI8（P04.08）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
24	与 DI9（P04.09）端子逻辑、功能选择对应，不输入任何电平时候默认为 1
25~31	保留（默认为低电平，即为 0）

Object $60FE_h$:强制 DO 输出

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60FE_h$	子索引	00_h
名称	子索引个数	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned8	数据范围	0~512

操作模式	ALL	默认值	2
属性	值	属性	值
索引	$60FE_h$	子索引	01_h
名称	强制 DO 输出状态	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	0

属性	值	属性	值
索引	$60FE_h$	子索引	02_h
名称	位屏蔽	访问属性	Rw
数据结构	/	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	0

此功能可以强制输出 DO（EtherCAT 伺服目前只保留 5 个 DO 输出）

Bit	定义
0	保留
1~15	保留
16~24	强制 DO 输出

使用方法步骤：

1.使需要的强制 DO 输出有效：设置 60FEh-02h 相关 Bit 位，例如想 DO1~DO5 都可以强制输出，则 60FEh-02h 设置为 2031616（1 1111 0000 0000 0000 0000）；

2.强制输出要输出的 DO：例如需要强制输出 DO1，则设置 60FEh-01h=65536（1 0000 0000 0000 0000），需要强制输出 DO1~DO5，则 60FEh-01h=2031616（1 1111 0000 0000 0000 0000）

Object $60FF_h$:目标速度

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	$60FF_h$	子索引	00_h
名称	目标速度	访问属性	rw
数据结构	Variable	PDO 映射类型	RPDO
数据类型	Integer32	数据范围	0~4294967295
操作模式	PV/CSV	默认值	0
设置轮廓速度/同步周期速度模式下，用户速度指令			

Object 6502_h:支持伺服运行模式

对象描述		对象入口描述	
属性	值	属性	值
索引	6502_h	子索引	00_h
名称	支持伺服运行模式	访问属性	ro
数据结构	Variable	PDO 映射类型	TPDO
数据类型	Unsigned32	数据范围	0~4294967295
操作模式	ALL	默认值	1005

显示驱动器支持的伺服运行模式

Bit	定义	
0	轮廓位置模式（PP）	参考 5.2 节
1	速度模式	不支持
2	轮廓速度模式（PV）	参考 5.3 节
3	轮廓转矩模式（PT）	参考 5.4 节
4	保留	
5	回原模式（HM）	参考 5.5 节
6	插补位置模式（IP）	参考 5.6 节
7	周期同步位置模式（CSP）	参考 5.7 节
8	周期同步位速度模式(CSV)	参考 5.8 节
9	周期同步转矩模式(CST)	参考 5.9 节
10~31	保留	

浙江禾川科技股份有限公司

电话：0570-7117888
传真：0570-7882868
官方网址：www.hcfa.cn
官方邮箱：hechuan@hcfa.cn 地址：浙江省衢州市龙游县工业园区阜财路 9 号