

ECAT-CR1002 协议转换模块

产品使用手册

V6.02.00



前言

版权归北京阿尔泰科技发展有限公司所有，未经许可，不得以机械、电子或其它任何方式进行复制。本公司保留对此手册更改的权利，产品后续相关变更时，恕不另行通知。

■ 免责声明

订购产品前，请向厂家或经销商详细了解产品性能是否符合您的需求。

正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。本公司对于任何因安装、使用不当而导致的直接、间接、有意或无意的损坏及隐患概不负责。

■ 安全使用小常识

1. 在使用产品前，请务必仔细阅读产品使用手册；
2. 对未准备安装使用的产品，应做好防静电保护工作（最好放置在防静电保护袋中，不要将其取出）；
3. 在拿出产品前，应将手先置于接地金属物体上，以释放身体及手中的静电，并佩戴静电手套和手环，要养成只触及其边缘部分的习惯；
4. 为避免人体被电击或产品被损坏，在每次对产品进行拔插或重新配置时，须断电；
5. 在需对产品进行搬动前，务必先拔掉电源；
6. 对整机产品，需增加/减少板卡时，务必断电；
7. 当您需连接或拔除任何设备前，须确定所有的电源线事先已被拔掉；
8. 为避免频繁开关机对产品造成不必要的损伤，关机后，应至少等待 30 秒后再开机。

目 录

■ 1 产品说明	3
1.1 概述	3
1.2 产品外形图	3
1.3 产品尺寸图	4
1.4 主要指标	4
1.5 模块使用说明	5
■ 2 软件使用说明	7
2.1 导入设备描述文件	7
2.2 新建工程	7
2.3 扫描设备	8
2.4 自由运行	9
2.5 对象字典说明	9
2.5.1 CAN 参数设置	10
2.5.2 设备 PDO 图示	10
2.5.3 485 主站模式参数	10
2.5.4 PDO 说明	11
2.5.5 485 错误处理	12
2.6 配合 PLC 使用	12
2.6.1 CAN 模式编程示例:	14
2.6.2 RS485 模式编程示例:	17
2.7 DC 周期设置	19
■ 3 产品的应用注意事项、保修	21
3.1 注意事项	21
3.2 保修	21

1 产品说明

1.1 概述

ECAT-CR1002 为一款 EtherCAT 转 CAN/RS485 模块。提供 2 路 EtherCAT 总线接口，一进一出。一路 CAN 总线接口，实现 EtherCAT 与 CAN 的相互转换，一路 RS485 总线接口，实现 MODBUS 主机功能。

本模块 CAN 通信频率与 DC 周期相关，模块 EtherCAT 总线接收到 1 帧数据后启动 CAN 发送，循环发送使能的节点数，发送间隔为设置的静默时间。1M 波特率下 DC 周期 1ms，最多通信 6 帧数据，3 收 3 发。PDO 最大可以设置 16 通道数据，因此 1 个 DC 周期最多可以有 16 帧发送，16 帧接收。

RTU 主站最多可支持 10 个从站模块，每个模块可设 64 路数字（线圈）输出、64 路离散输入、16 个输入寄存器和 16 个保持寄存器。主站以设置的轮询周期依次发送读取命令，收到回复后，数据更新标志值加 1。EtherCAT 口循环回复各从机数据，如果收到写命令，485 口向相应的从机写数据后继续轮询读取。

1.2 产品外形图



1.3 产品尺寸图

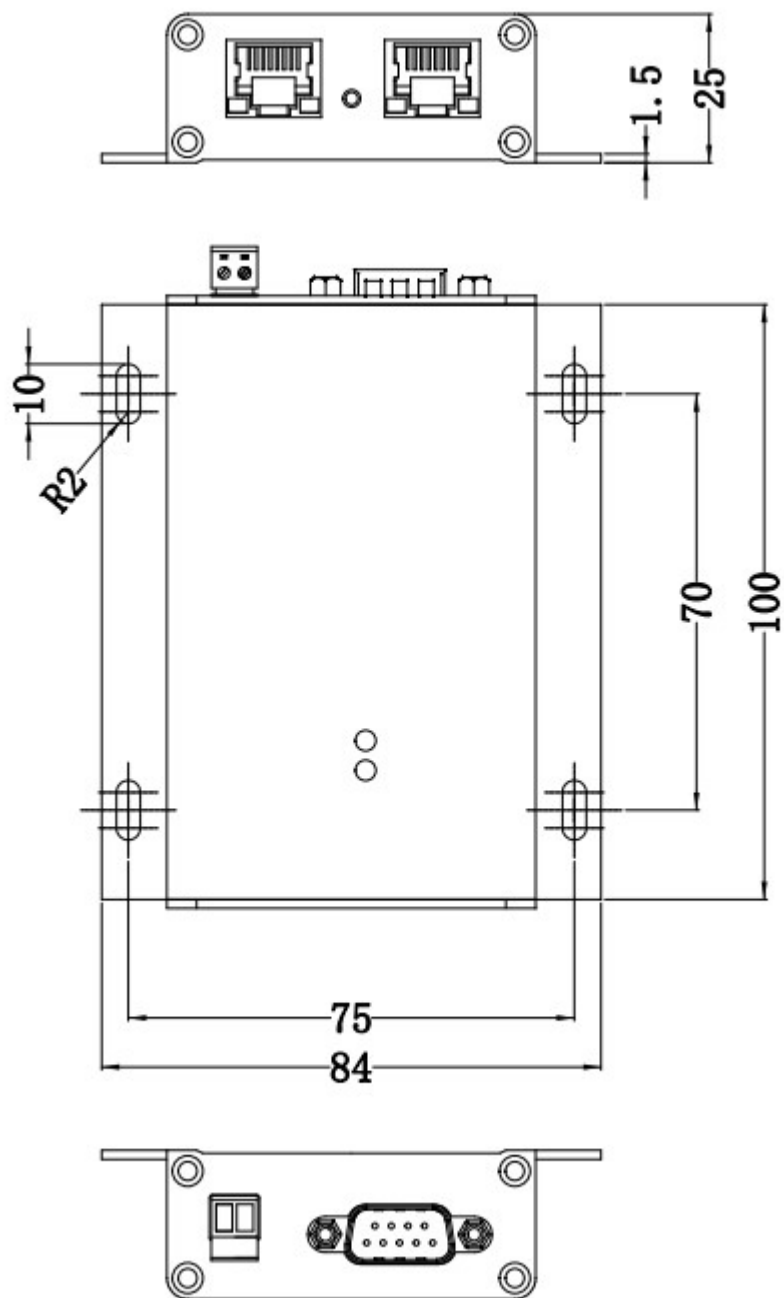


图 3

1.4 主要指标

表 1

EtherCAT	
个数	2
协议类型	EtherCAT 协议
工作模式	EtherCAT Slave

通讯周期	1~10ms
CAN	
波特率	50K~1Mbps
支持节点	110 个
内置匹配电阻	无
支持帧类型	标准帧、扩展帧
RS485	
波特率	1200~115200bps
支持节点	10 个
内置匹配电阻	无
数据格式	默认 8, N, 1
其他	
功耗	3W/24VDC
操作温度	-10°C~+70°C
存储温度	-40°C~+80°C

1.5 模块使用说明

1、接口定义

2P 接插件端子定义：

端子	名称	说明
1	+VS	供电电源+
2	GND	供电电源-

DB9 头端子定义：

端子	名称	说明
1	CANL	CAN 总线低电平输入/输出端
2	GND.C	CAN 总线接地脚
3	DATA+	RS-485 接口信号正
4	NC	空引脚
5	RS.GND	485 总线接地脚
6	CANH	CAN 总线高电平输入/输出端
7	NC	空引脚
8	DATA-	RS-485 接口信号负
9	NC	空引脚

2、模块内部结构框图

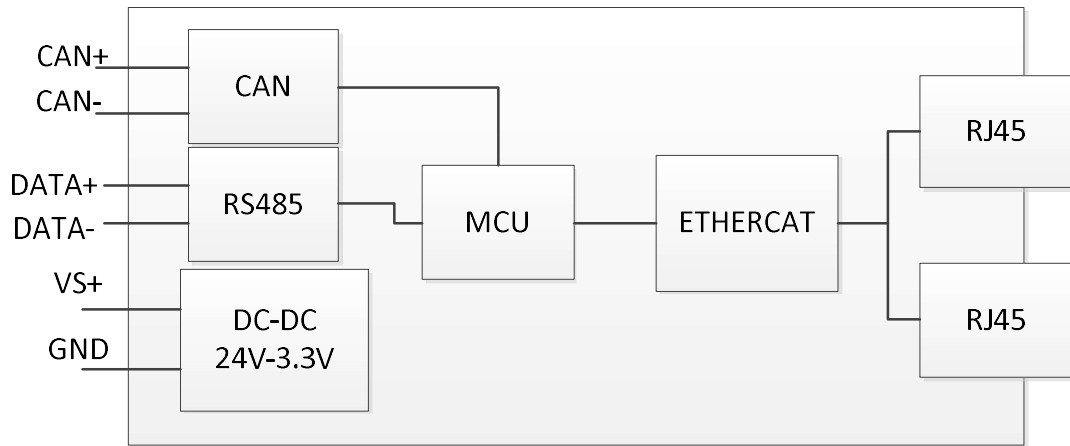


图 6

3、指示灯说明

红灯	ECAT 状态灯	灭	从站设备处于初始化状态
		快速闪烁	从站设备处于预运行状态
		校慢闪烁	从站设备处于安全运行状态
		亮	从站设备处于运行状态
绿灯	CAN/RS485 通讯灯	常亮	上电默认常量，表示供电正常
		闪烁	RS485/CAN 通讯可正常收发
网口黄灯	网络连接指示灯	灭	无网络连接
		亮	有网络连接
网口绿灯	网口通信指示灯	闪烁	有通信

2 软件使用说明

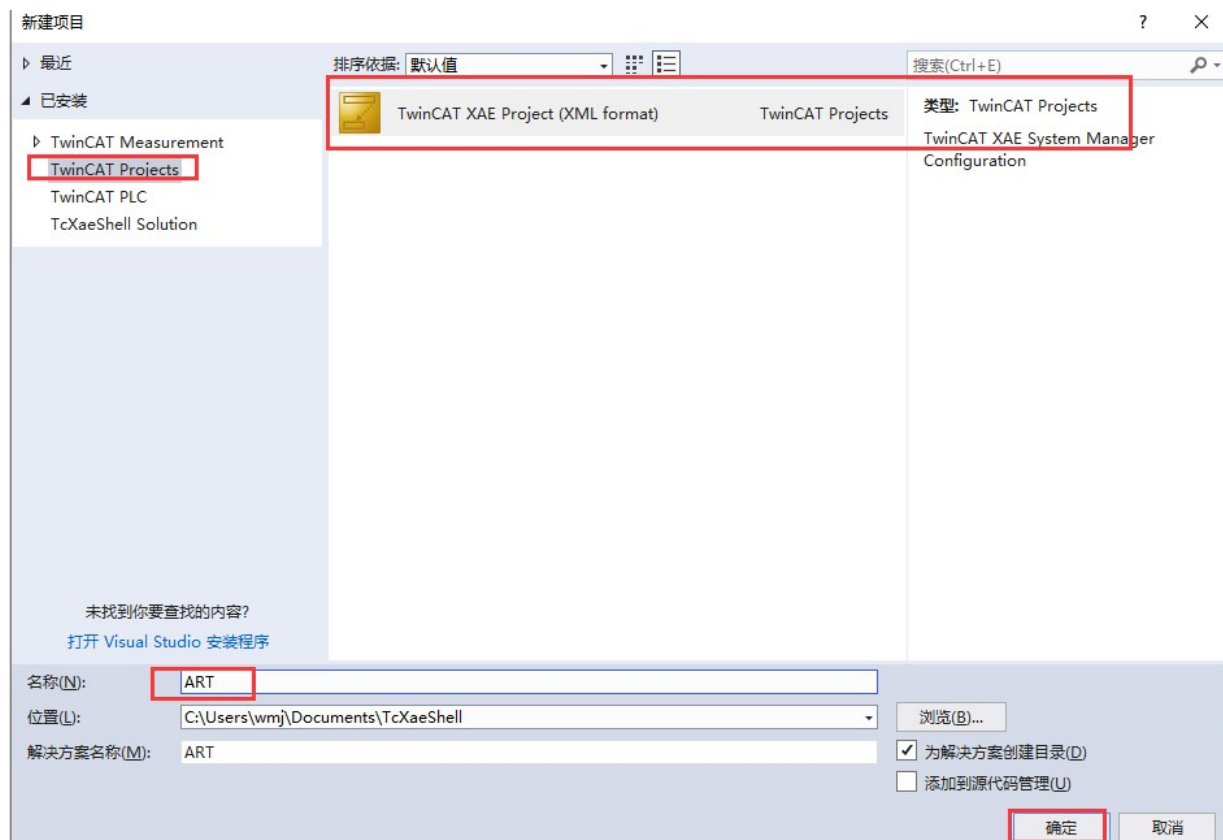
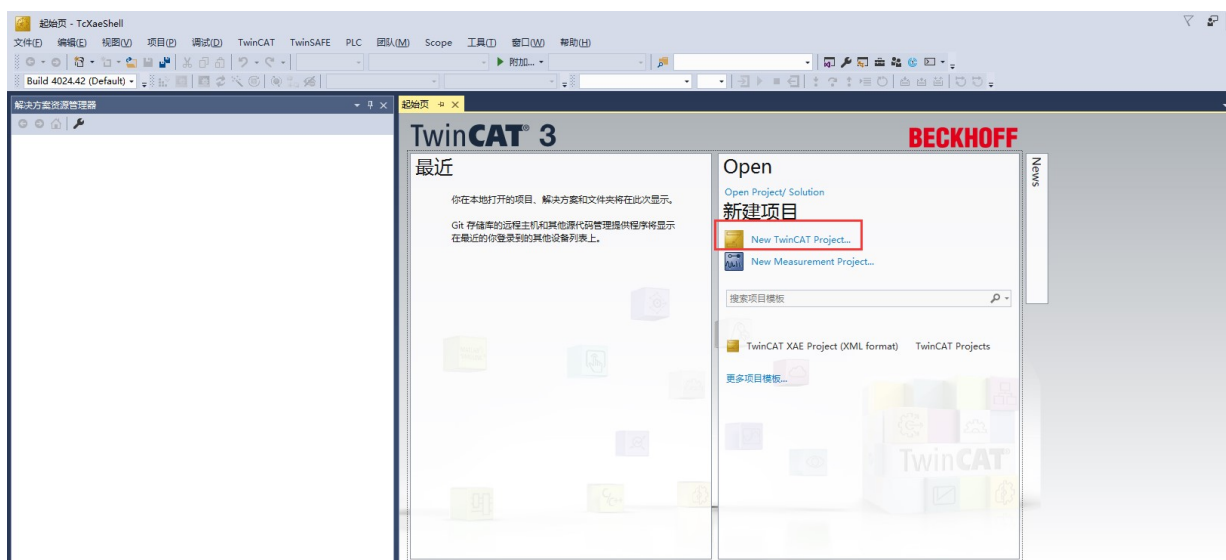
2.1 导入设备描述文件

首先将厂家提供的设备描述文件 ECAT-CR1002_V1.1.0.xml 复制到 TwinCAT 安装目录指定文件夹下：C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT。

注意：复制完成后要将 TwinCAT 软件重新启。

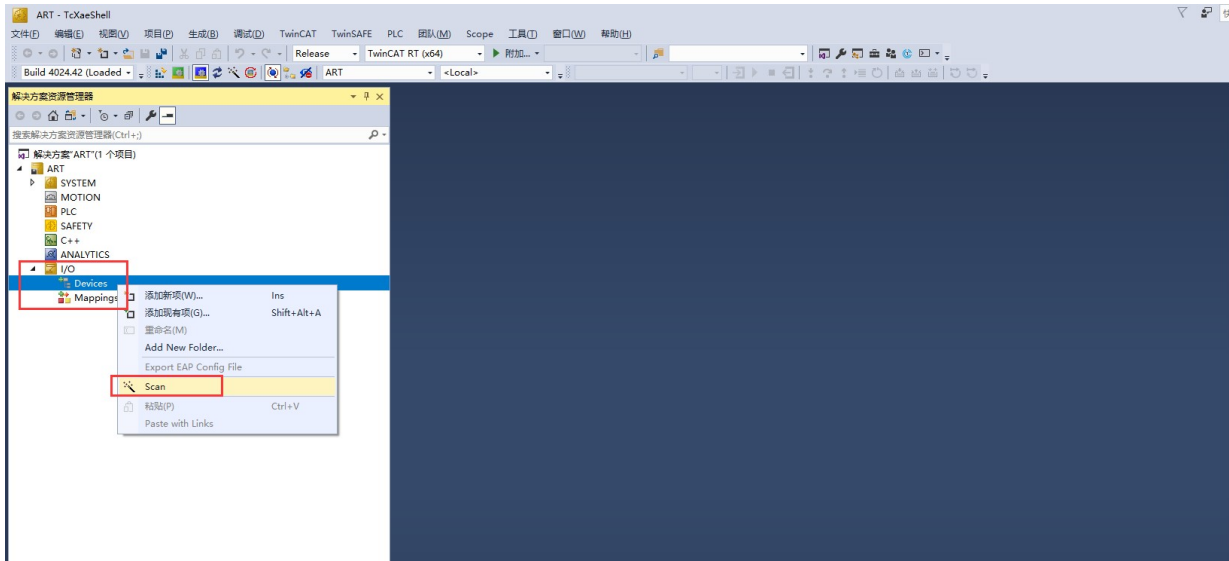
2.2 新建工程

启动 TwinCAT，在 TwinCAT 中新建工程。

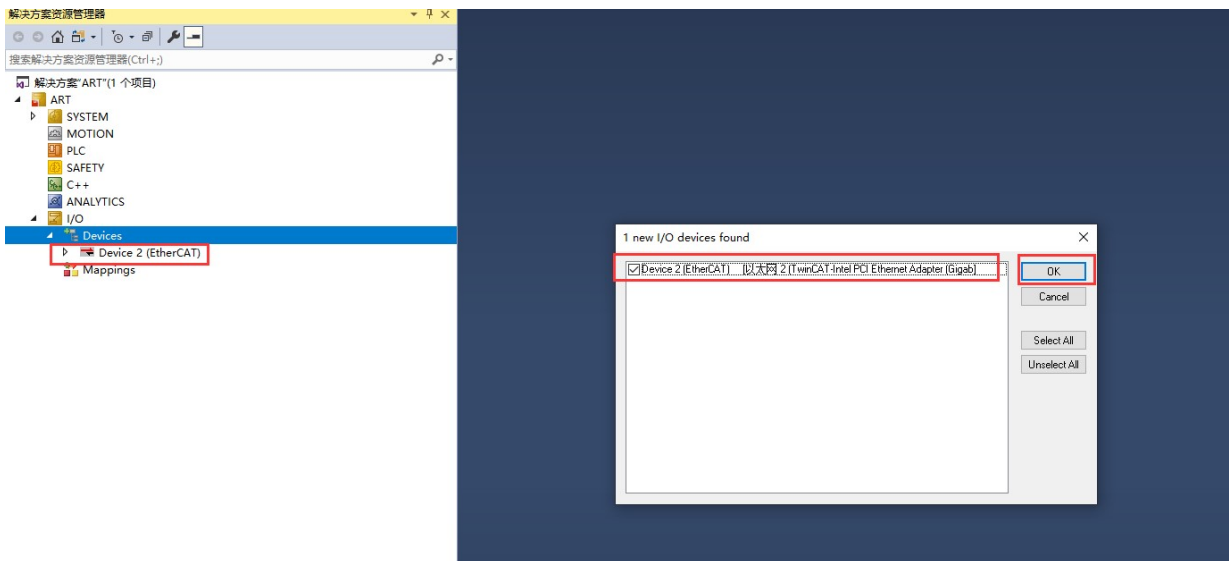


2.3 扫描设备

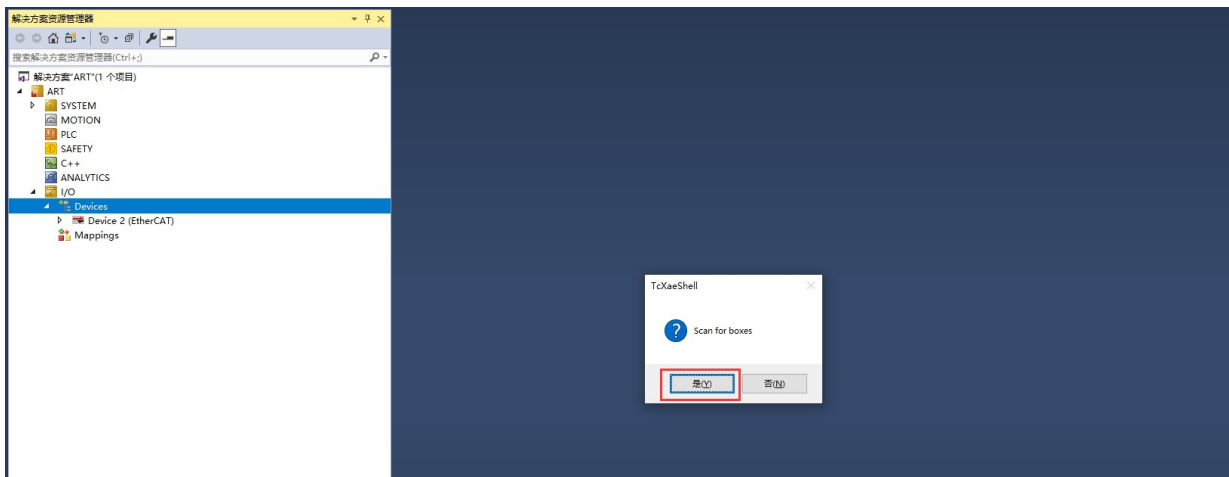
打开工程，展开 IO 列表找到 Devices，右击，选择 Scan 扫描设备。



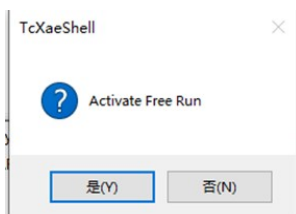
扫描到设备后，勾选右侧框中的设备，点击 ok



弹出 Scan for boxes，选择是。

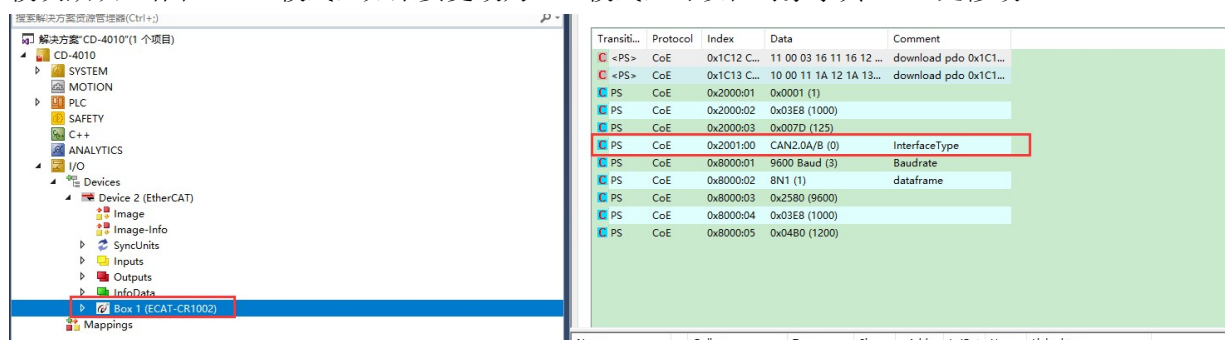


找到设备后弹出 Active Free Run，选则是进入自由运行模式，选择是。

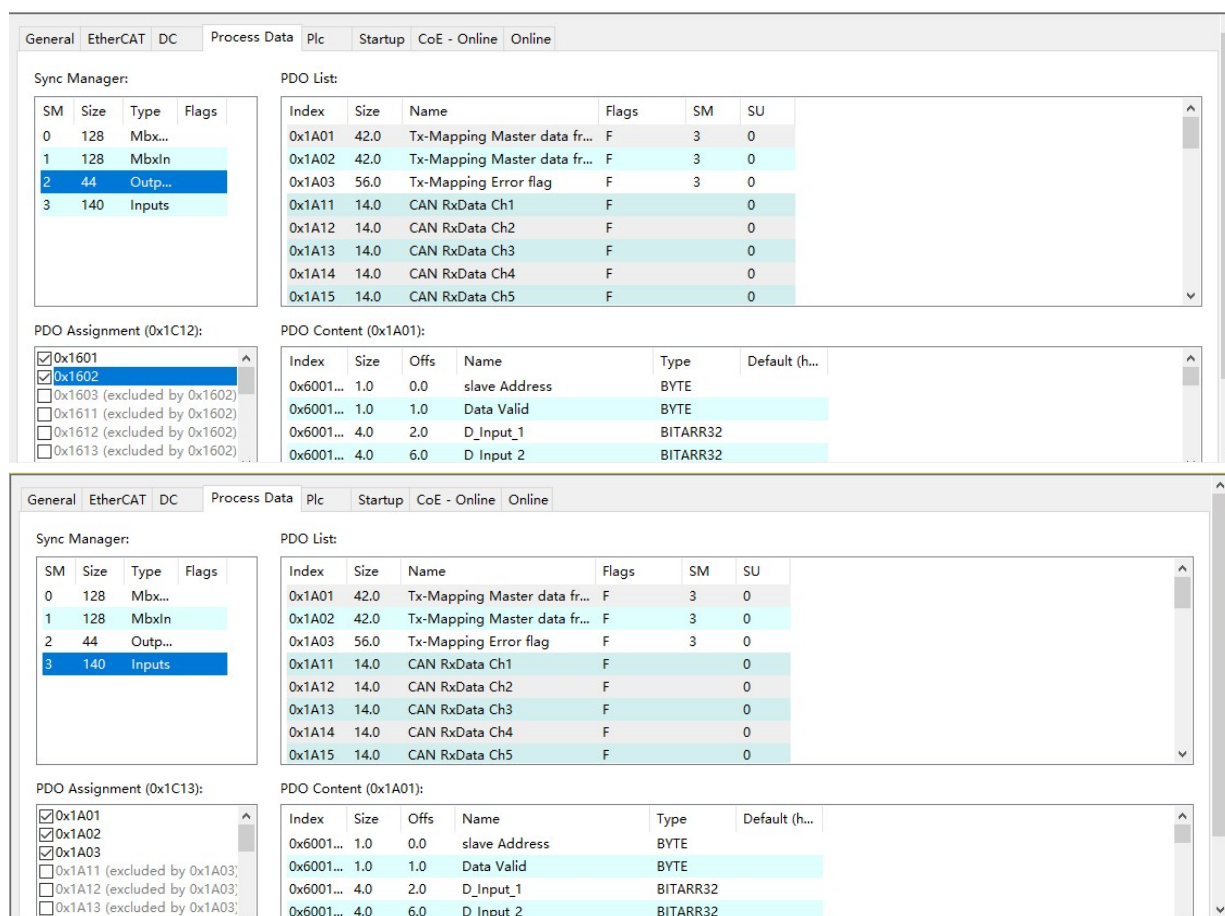


2.4 自由运行

模块默认工作在 CAN 模式，如果要更改为 485 模式，可以在对象字典 2001 处修改。



还需要将过程数据由 CAN 改为 485。



2.5 对象字典说明

对象字典 2000、5011~5028、5101~5128 为 CAN 通信参数，8000~800A 为 485 通信参数。

2.5.1 CAN 参数设置

CAN 总线周期与 DC 周期一致，不用设置。

2000:0	CAN Config	RW	> 3 <
2000:01	CAN Mode	RW	0x0001 (1) 1: 标准帧 2: 扩展帧
2000:02	CAN baudrate	RW	0x03E8 (1000) 波特率, 单位为K
2000:03	CAN silencetime	RW	0x007D (125) 间隔时间, 单位为us
2001	InterfaceType	RW	CAN2.0A/B (0)

静默时间有最小值限定，与波特率有关，如下表

波特率	1M	500K	250K	200K	125K	100K	50K
最小静默时间(us)	125	250	500	625	1000	1250	2500

2.5.2 设备 PDO 图示

黄色为主站输入数据，红色为主站输出数据。

黄色 CAN RxData Ch1 为 CAN 接收 PDO（对于 TwinCAT 是接收），内容为一个 CAN 报文数据，包括地址 COB-ID、远程帧 RTR 标志位、数据长度 DLC 和 8 字节数据 Byte1-8，其中接收地址 COB-ID 可以通过 Set ID Filter 设置。例如要通过通道 CAN RxData Ch1 接收一个帧 COB-ID 为 0x123 的 CAN 数据帧，则在 Set ID Filter 中的 SetIDFilter ch1 中写入 0x123 即可，其他通道一一对应，一共 16 个通道 Ch1-16

红色 CAN TxData Ch1 为 CAN 发送 PDO，内容为一个 CAN 报文 数据，包括地址 COB-ID、远程帧 RTR 标志位、数据长度 DLC 和 8 字节数据 Byte1-8。

如想往 CAN 总线发送一个数据帧：201 00 01 02 03 04 05 06 07。 则往 CAN TxData Ch1 里的 COB-ID 写入 201，RTR 写入 0， DLC 写入 8，Byte1-8 写入 00 01 02 03 04 05 06 07。

注：RTR 位写 1，则发送远程帧（远程帧无数据域，其中 DLC 和 Byte1-8 数据无效），为 0 则发送数据帧。

2.5.3 485 主站模式参数

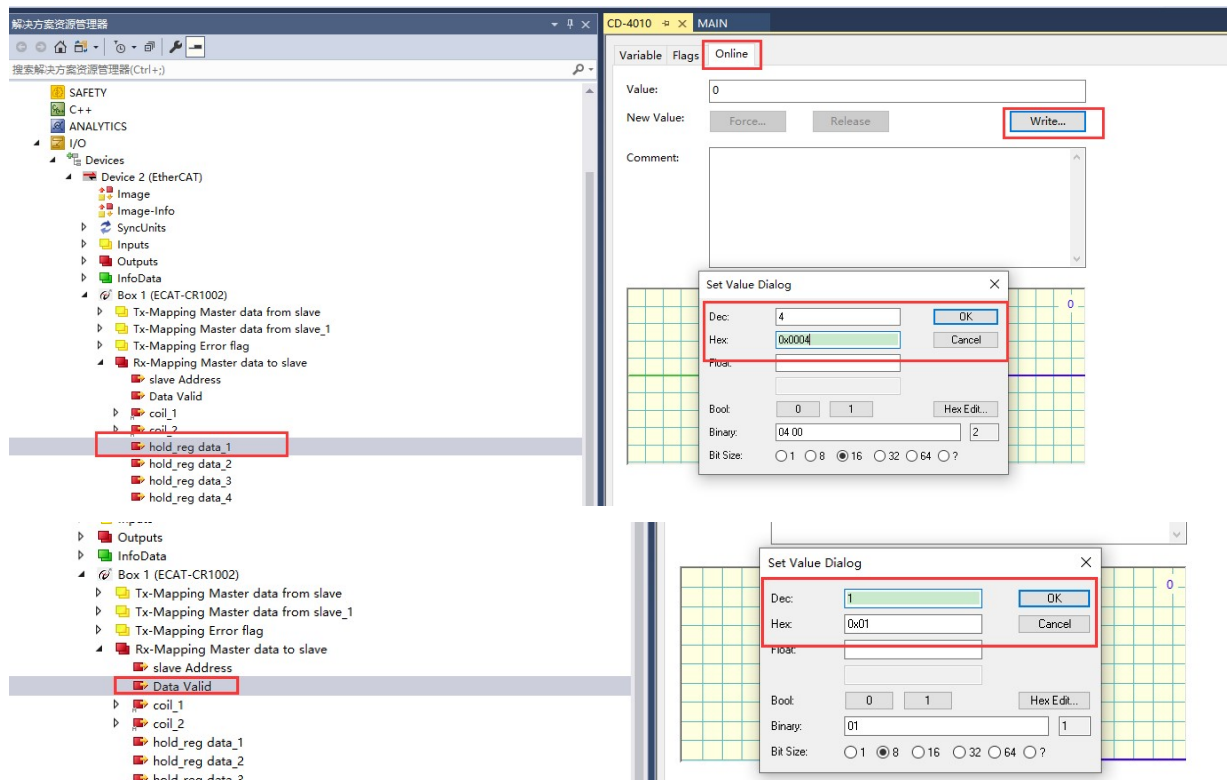
8000:0	usart configuration	RW	> 5 <	
8000:01	Baudrate	RW	9600 Baud (3)	波特率
8000:02	dataframe	RW	8N1 (1)	数据格式
8000:03	Explicit baudrate	RW	0x00002580 (9600)	扩展波特率
8000:04	Polling time	RW	0x03E8 (1000)	轮询时间
8000:05	timeout	RW	0x04B0 (1200)	超时时间
8001:0	1st slave configuration	RW	> 11 <	
8001:01	slave Addr	RW	0x0001 (1)	从机1地址
8001:02	coil is readable	RW	0x0001 (1)	线圈回读使能
8001:03	Keeps the register readable	RW	0x0000 (0)	保持寄存器回读使能
8001:04	Slave coil start address	RW	0x0000 (0)	读线圈起始地址
8001:05	The number of slave coil	RW	0x0040 (64)	读线圈个数
8001:06	slave Discrete input start address	RW	0x0000 (0)	读开关量起始地址
8001:07	The number of slave Discrete input	RW	0x0020 (32)	读开关量个数
8001:08	Slave hold register start address	RW	0x0000 (0)	读保持寄存器起始地址
8001:09	The number of Slave hold register	RW	0x0010 (16)	读保持寄存器个数
8001:0A	Slave input register start address	RW	0x0000 (0)	读输入寄存器起始地址
8001:0B	The number of Slave input register	RW	0x0010 (16)	读输入寄存器个数
8002:0	2st slave configuration	RW	> 11 <	
8003:0	3st slave configuration	RW	> 11 <	
8004:0	4st slave configuration	RW	> 11 <	

2.5.4 PDO 说明

设置好从机参数后，模块会作为主机轮流查询从机信息。此时单击下图中的“1”或者“2”，如果有数据，Data Valid 位会更新。所有从机共用一组过程数据显示，因此会轮流显示从机数据。

Name	IXI	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	Linked to
slave Address	0x00		BYTE	1.0	71.0	Input	
Data Valid	0x00		BYTE	1.0	72.0	Input	
D_Input_1	0x0 (0)		BITARR32	4.0	73.0	Input	
D_Input_2	0x0 (0)		BITARR32	4.0	77.0	Input	
Input reg data_1	0		INT	2.0	81.0	Input	
Input reg data_2	0		INT	2.0	83.0	Input	
Input reg data_3	0		INT	2.0	85.0	Input	
Input reg data_4	0		INT	2.0	87.0	Input	
Input reg data_5	0		INT	2.0	89.0	Input	
Input reg data_6	0		INT	2.0	91.0	Input	
Input reg data_7	0		INT	2.0	93.0	Input	
Input reg data_8	0		INT	2.0	95.0	Input	
Input reg data_9	0		INT	2.0	97.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	99.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	101.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	103.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	105.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	107.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	109.0	Input	
Input reg data...	0		INT	2.0	111.0	Input	

如果要写线圈输出或者写保持寄存器，要先修改寄存器的值，然后设置要改的从机地址，然后更改 Data Valid 位，modbus 将会把需要更新的从站数据发出。



2.5.5 485 错误处理

当模块发送了 485 读取命令，却没有收到正确回复时，会向 ethercat 主站报错，错误发生时间以时间戳形式记录，最多可保存 7 个错误，超过 7 个时，最新的记录覆盖最早的记录。

error code 为 32 位无符号整型，其中高 16 位为发生错误的从机索引，低 16 位位错误了类型

共有 4 种错误类型：1：超时；2：CRC 错误；3：功能码错误；4：从机地址错误

例如当 error code 为 0x80010001 时，表示 0x8001 索引的从机发生了超时错误，时间戳为 1704870556，对应北京时间 2024-01-10 15:09:16。

Name	[X]	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	Lin
error Code_1		0x80010001	UDINT	4.0	155.0	Input	
Time_1		1704870556	UDINT	4.0	159.0	Input	
error Code_2		0x80010001	UDINT	4.0	163.0	Input	
Time_2		1704870557	UDINT	4.0	167.0	Input	
error Code_3		0x80010001	UDINT	4.0	171.0	Input	
Time_3		1704870558	UDINT	4.0	175.0	Input	

2.6 配合 PLC 使用

请在 Startup 选项卡里选择接口类型和参数，再更改 PDO 配置。

The screenshot shows the 'Startup' tab in the software interface. The main table lists various CANopen parameters:

Transiti...	Protocol	Index	Data	Comment
<PS>	CoE	0x1C12 C...	02 00 01 16 02 16	download pdo 0x1C1...
<PS>	CoE	0x1C13 C...	03 00 01 1A 02 1A 03...	download pdo 0x1C1...
PS	CoE	0x2000:01	0x0001 (1)	
PS	CoE	0x2000:02	0x03E8 (1000)	
PS	CoE	0x2000:03	0x007D (125)	
PS	CoE	0x2001:00	CAN2.0A/B (0)	InterfaceType
PS	CoE	0x8000:01	9600 Baud (3)	Baudrate
PS	CoE	0x8000:02	0	dataframe
PS	CoE	0x8000:03	0x2580 (9600)	
PS	CoE	0x8000:04	0x03E8 (1000)	
PS	CoE	0x8000:05	0x04B0 (1200)	

The 'Edit CANopen Startup Entry' dialog box is open, showing the 'InterfaceType' entry. The 'Data (hexbin)' field is set to '00'. The 'Comment' field is 'InterfaceType'. The 'Set Value Dialog' is also open, showing the 'Enum' dropdown menu with 'CAN2.0A/B' selected.

The screenshot shows the 'Process Data' tab in the software interface. The 'PDO Assignment (0x1C12):' dialog box is open, showing the 'PDO List' and the 'PDO Content (0x1A01):' table.

PDO List:

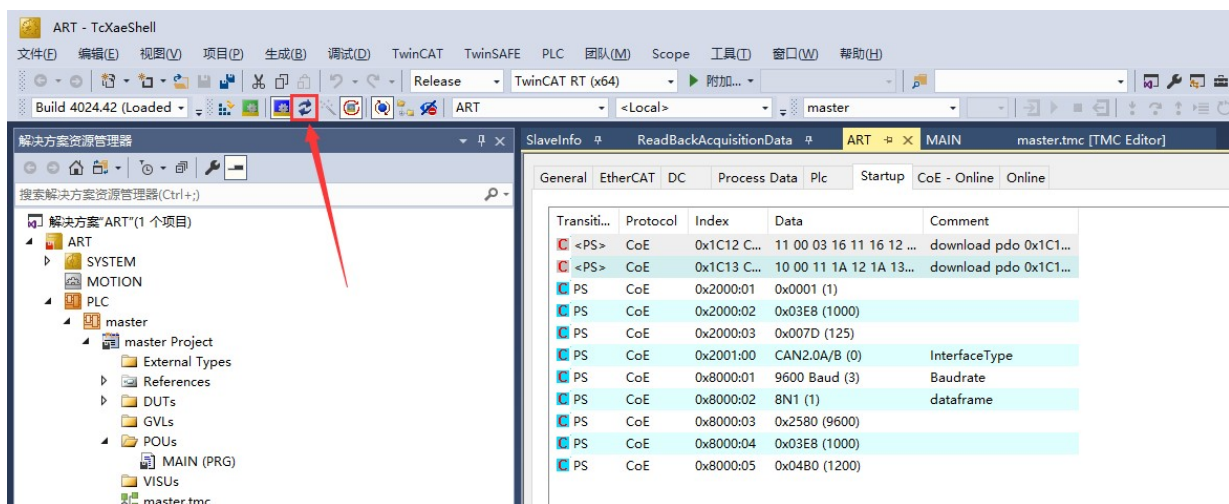
Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A01	42.0	Tx-Mapping Master data fr...	F	3	0
0x1A02	42.0	Tx-Mapping Master data fr...	F	3	0
0x1A03	56.0	Tx-Mapping Error flag	F	3	0
0x1A11	14.0	CAN RxData Ch1	F		0
0x1A12	14.0	CAN RxData Ch2	F		0
0x1A13	14.0	CAN RxData Ch3	F		0
0x1A14	14.0	CAN RxData Ch4	F		0
0x1A15	14.0	CAN RxData Ch5	F		0

PDO Content (0x1A01):

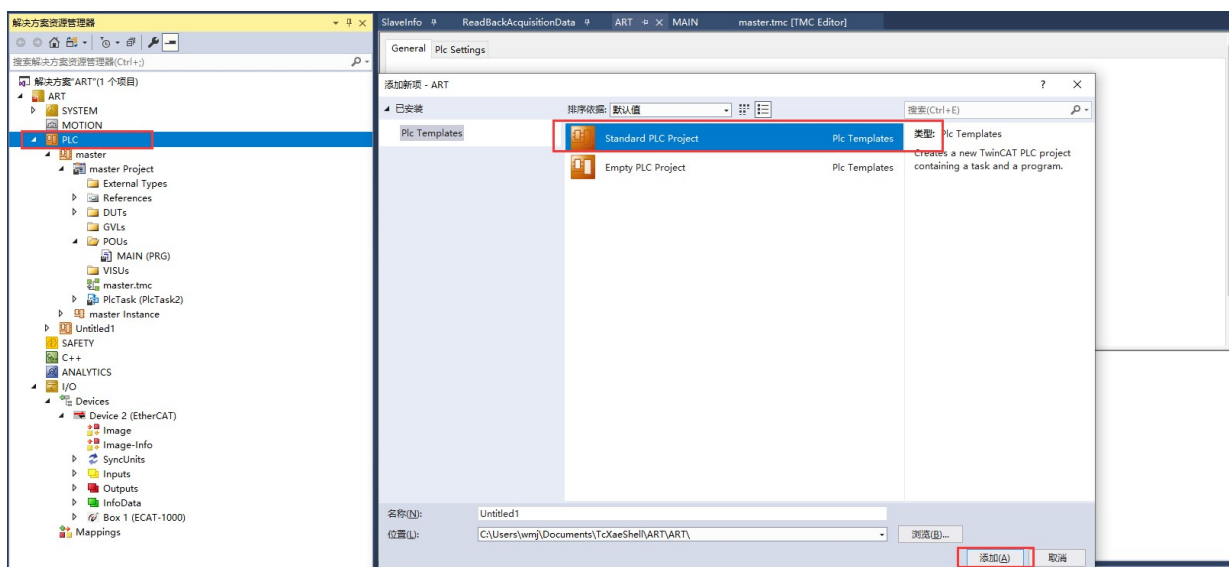
Index	Size	Offs	Name	Type	Default (h...
0x6001...	1.0	0.0	slave Address	BYTE	
0x6001...	1.0	1.0	Data Valid	BYTE	
0x6001...	4.0	2.0	D_Input_1	BITARR32	
0x6001...	4.0	6.0	D_Input_2	BITARR32	

The 'PDO Assignment' dialog box also shows the 'Download' section with 'PDO Assignment' and 'PDO Configuration' checked.

配置好后点更新



在左侧工程栏，右击 PLC 选择添加新项，选择标准 PLC 工程，新建 PLC 工程



2. 6. 1 CAN 模式编程示例：

添加完的 PLC 工程会显示在左侧工程栏，打开 MAIN 文件，可以开始编写程序。

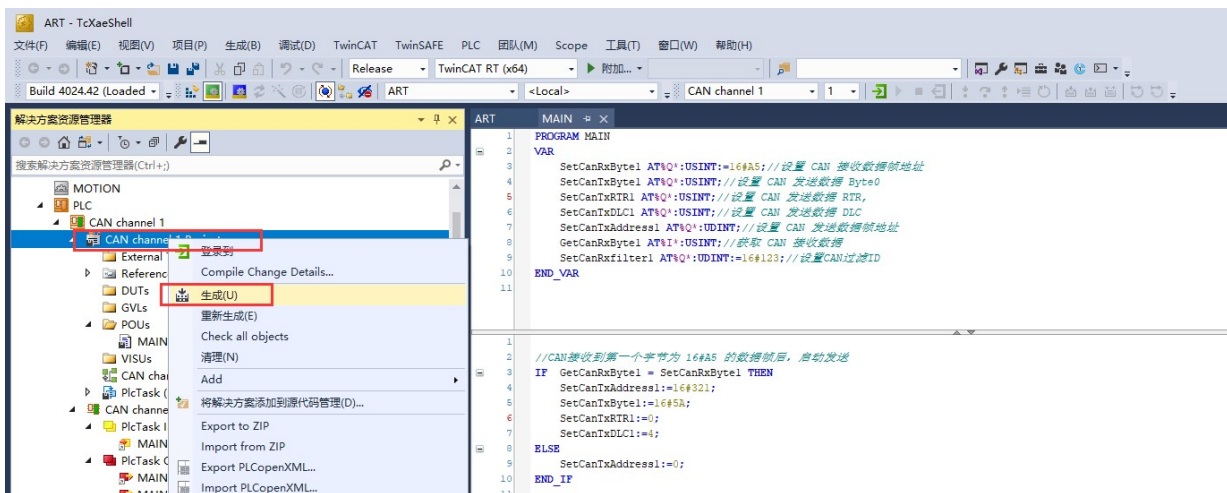
CAN 通信模式编程示例：如果 CAN Ch1 接收到 ID 为 123，第一个字节为 A5 的数据后，CAN Ch1 启动发送 ID 为 321，第一个字节为 5A 的数据帧。

```

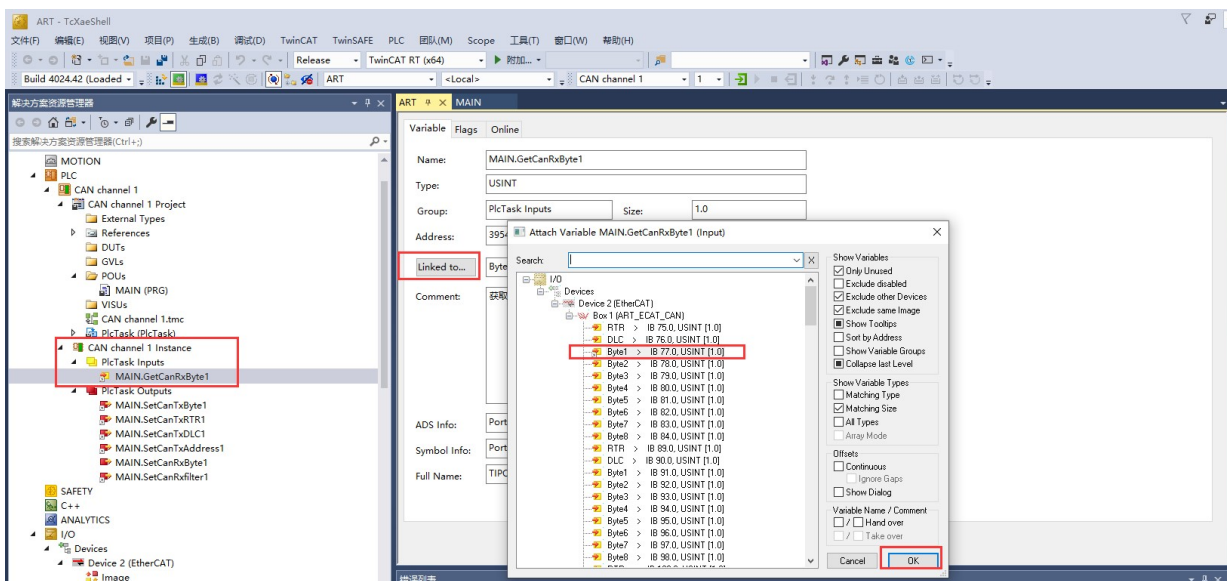
1  PROGRAM MAIN
2  VAR
3      SetCanRxByte1 AT%Q*:USINT:=16#A5; //设置 CAN 接收数据帧地址
4      SetCanTxByte1 AT%Q*:USINT; //设置 CAN 发送数据 Byte0
5      SetCanTxRTR1 AT%Q*:USINT; //设置 CAN 发送数据 RTR,
6      SetCanTxDLC1 AT%Q*:USINT; //设置 CAN 发送数据 DLC
7      SetCanTxAddress1 AT%Q*:UDINT; //设置 CAN 发送数据帧地址
8      GetCanRxByte1 AT%I*:USINT; //获取 CAN 接收数据
9      SetCanRxfilter1 AT%Q*:UDINT:=16#123; //设置CAN过滤ID
10 END_VAR
11
12 //CAN接收到第一个字节为 16#A5 的数据帧后, 启动发送
13 IF GetCanRxByte1 = SetCanRxByte1 THEN
14     SetCanTxAddress1:=16#321;
15     SetCanTxByte1:=16#5A;
16     SetCanTxRTR1:=0;
17     SetCanTxDLC1:=4;
18 ELSE
19     SetCanTxAddress1:=0;
20 END_IF

```

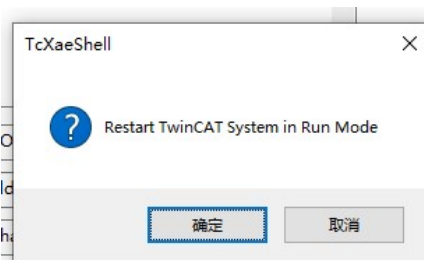
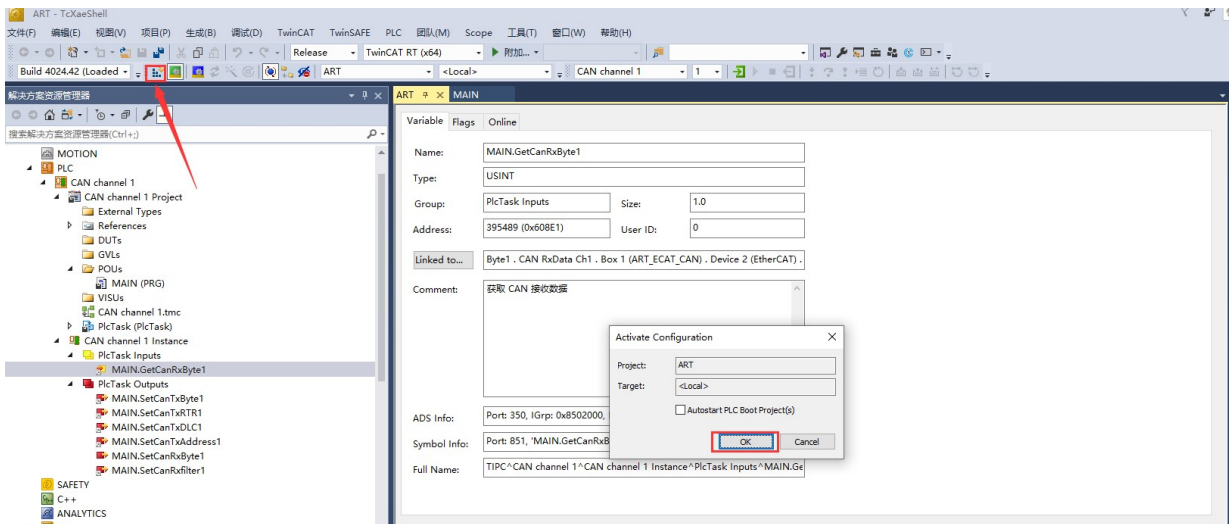
编辑好后，右键点击工程名，点击生成，编译完后提示可以下载



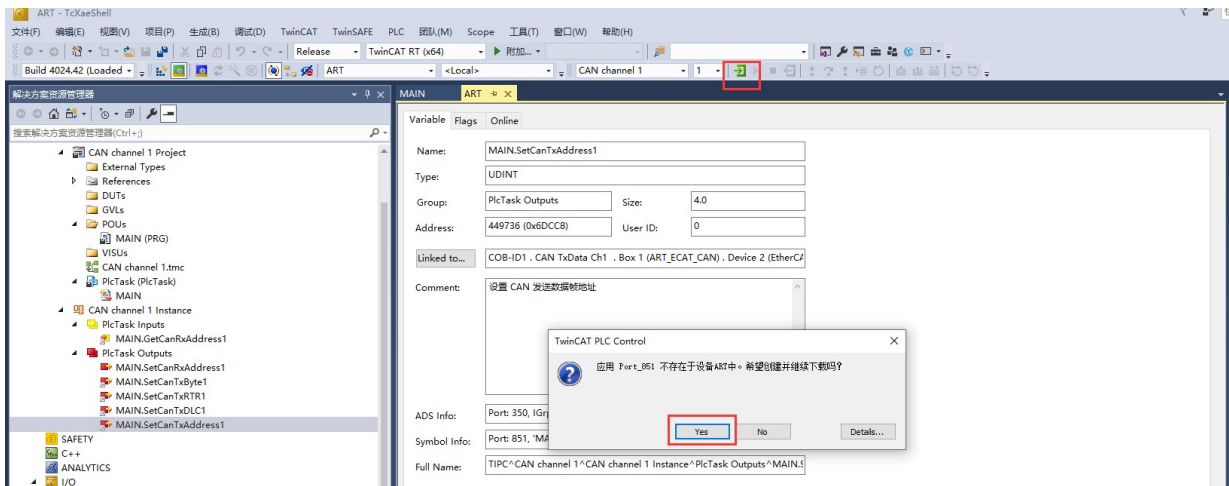
点击左侧 CAN channel 1 Instance, 给输入输出变量建立连接。



建立好连接后，点击 Active Configuration 按钮，弹出弹框后点 OK。重启 TwinCAT 系统。

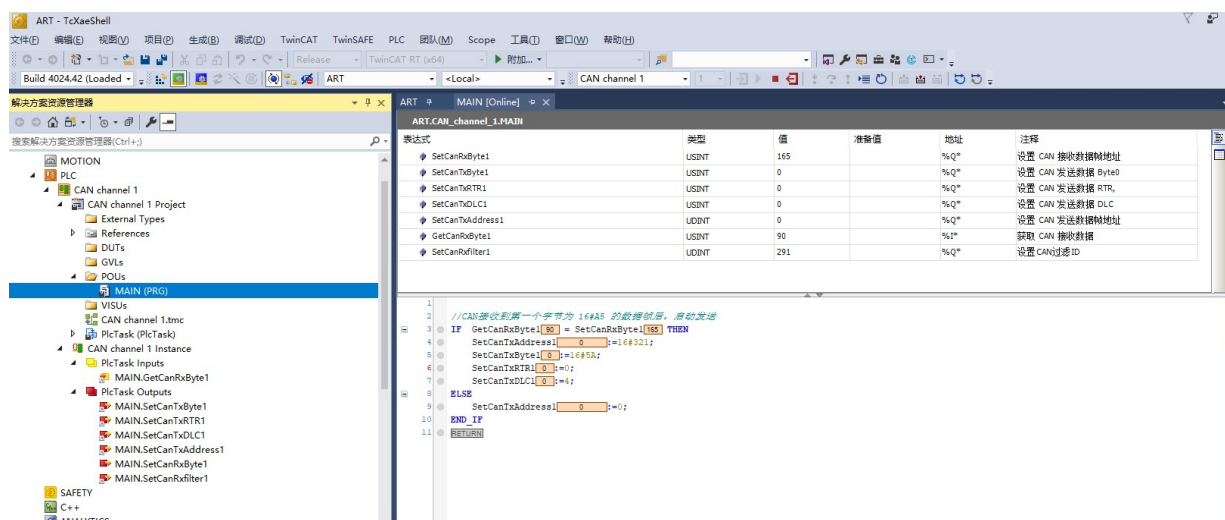


点击登录，弹出提示框后选 Yes，

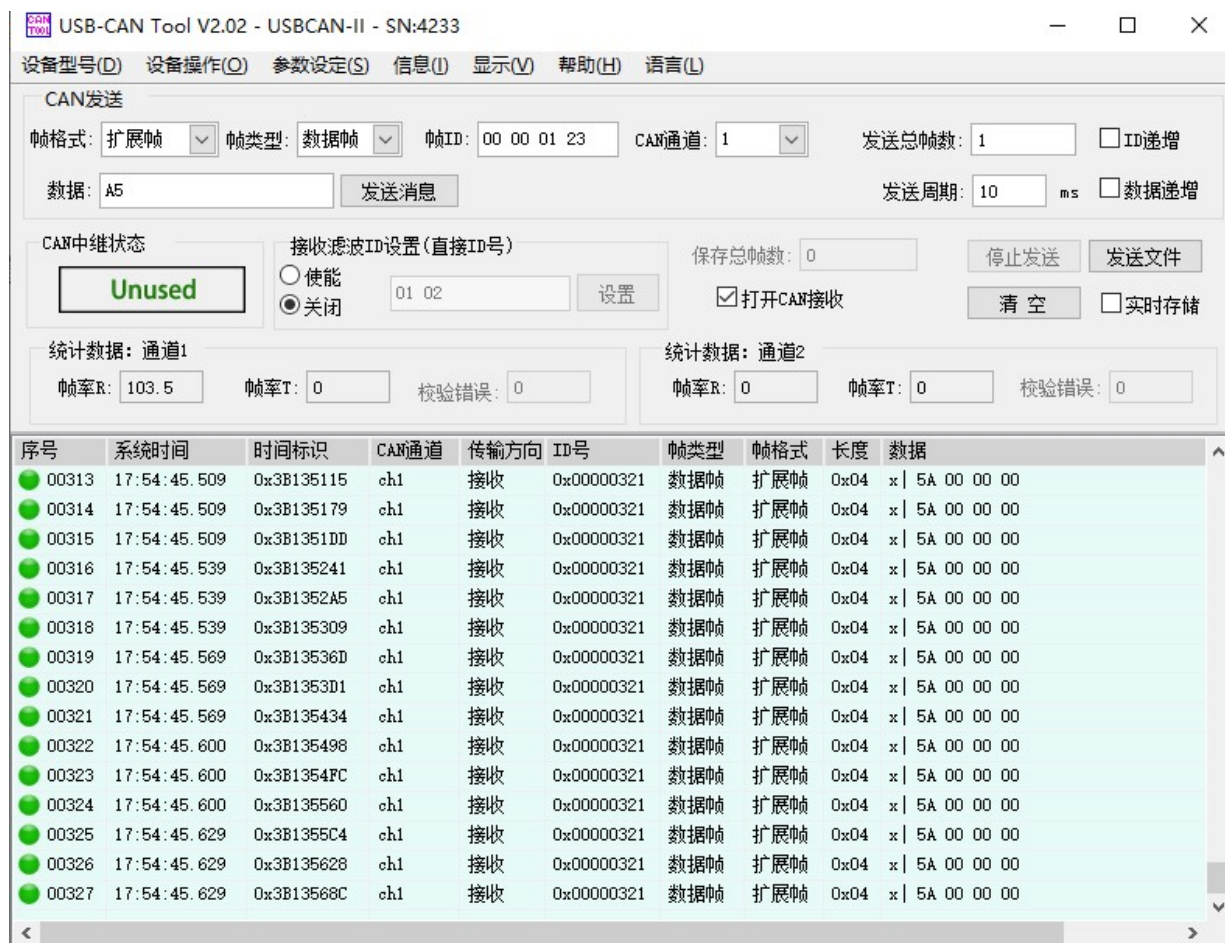


之后点绿色箭头启动程序，打卡运行界面查看



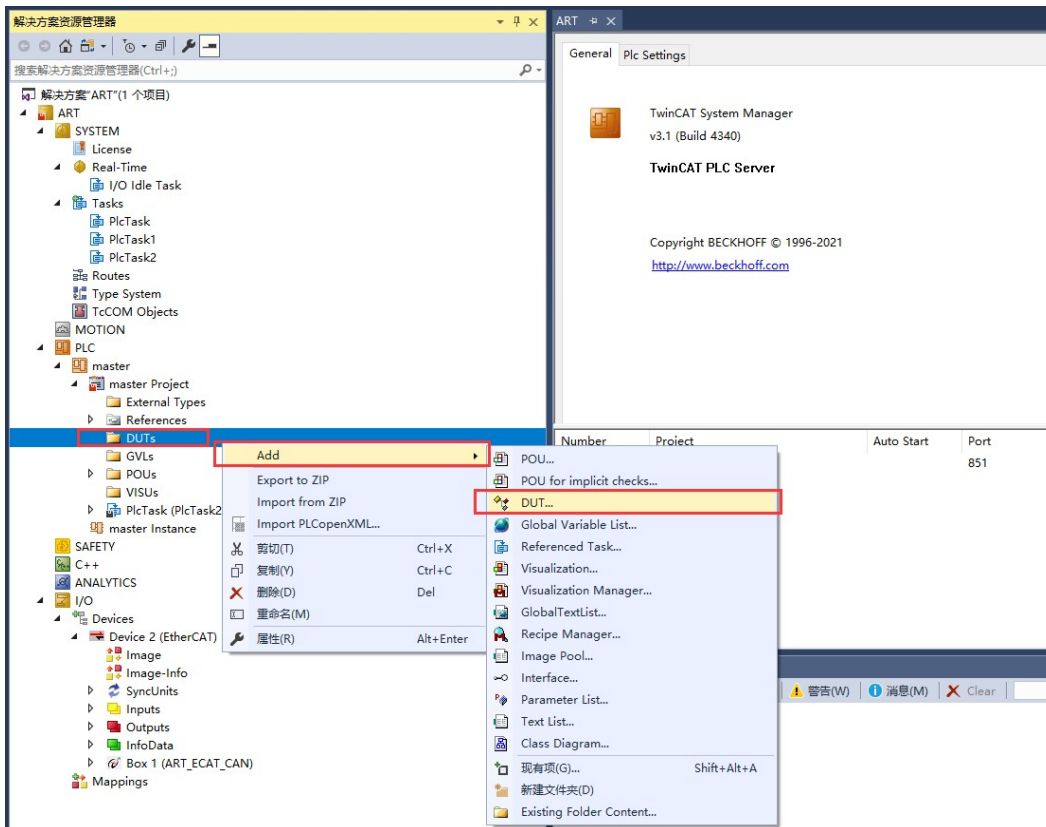


之后按照模块的波特率使用 CAN 收发器给模块发送数据 A5，模块启动 CAN 发送。

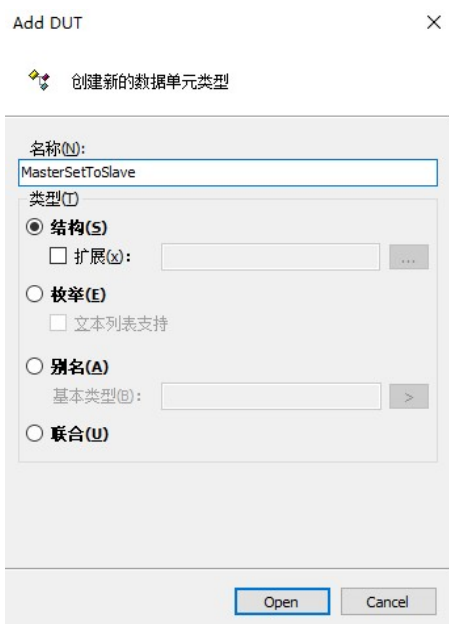


2. 6. 2 RS485 模式编程示例:

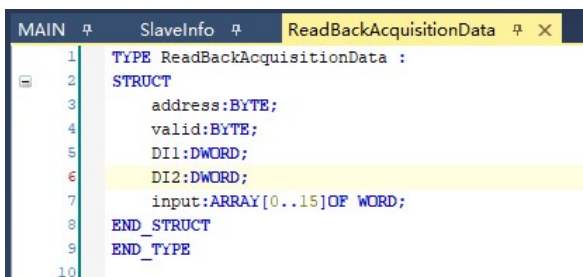
新建完 PLC 工程后，找到 DUTs 文件夹，右键，添加 DUT 文件。



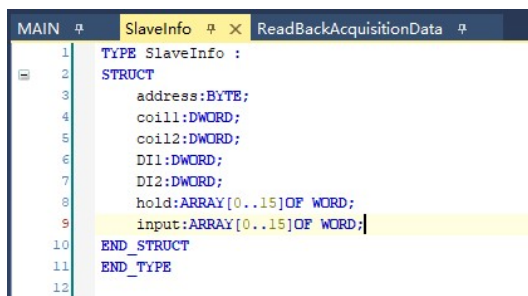
输入结构体数据名称，打开。



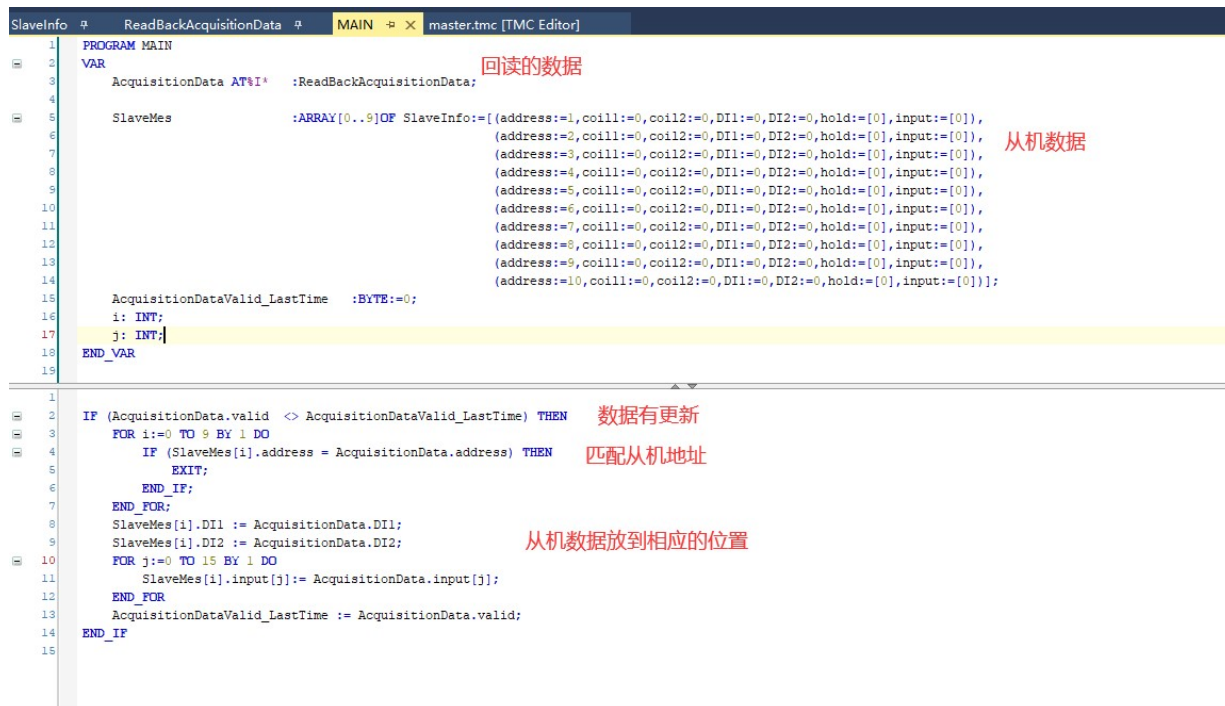
定义结构体类型



按照以上步骤，再定义一个结构体



找到 MAIN 文件，双击打开，编辑以下代码。

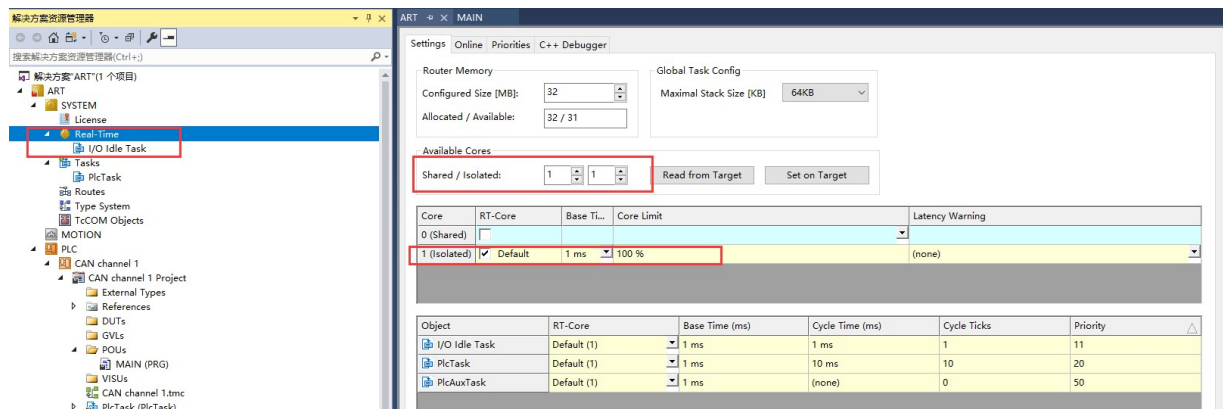


2.7 DC 周期设置

其中 DC 周期设置与 CAN 通道使用数量有关，受 CAN 总线 1M 波特率限制，1ms 最多通信 6 帧数据，3 帧发送 3 帧接收。如果使用 8 帧数据发，8 帧数据收，DC 周期可设置 4ms；16 帧数据发，16 帧数据收，DC 周期可设置 10ms；尽量预留 20% 以上的总线带宽冗余，以免总线堵塞，造成数据帧丢失。

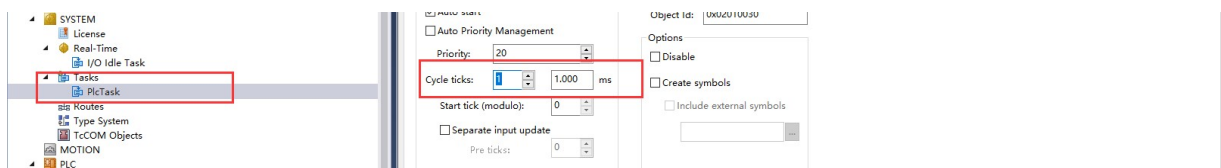
设置 DC 周期步骤如下：

1、首先确定基础时钟周期，和 CPU 可使用率

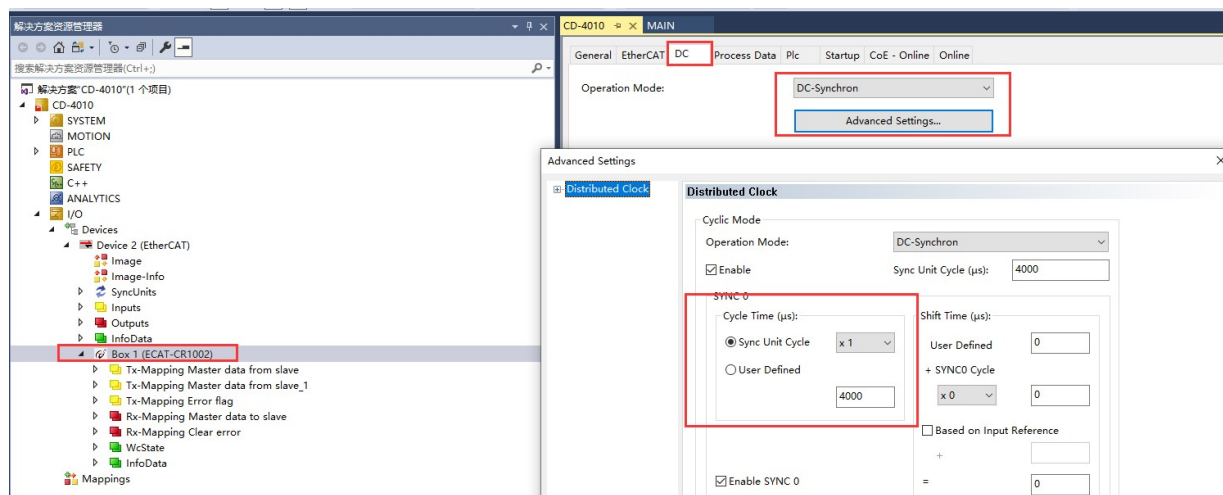


一般默认基础时钟为 1ms, twincat 是单核程序, 多核 CPU 最好是 隔离出一个核专门跑 twincat 软件, CPU 使用量调到 100%, 不然可能会出现 DC 周期设置不到 1ms, 或者 1ms 周期飘移抖动, 造成从站 DC 看门狗报错。

2、修改 PLC 周期为 1ms, 原周期默认



3、PLC 任务周期设置完成后, 可在从站的 DC 配置界面查看当前 DC 周期值



可以通过改页面重新配置 DC 周期, DC 周期默认与 PLC 周期 x1 倍。也可以设置为 x2x4 等, 但不建议将其设置为 1/2 或其他小数, 可能会造成 DC 不稳定, 与主站有关。

配置完成后, 点击 Active 重新运行即可生效。

4、进入 OP 状态后 ETHERCAT 灯 RUN 为常亮, 且 CAN 通讯灯开始闪烁, 此时 CAN 已经正常工作。默认以 DC 周期循环发送 CAN 数据帧, 初始情况下 CAN 帧 ID 全为 0, CAN 通道不使能, 此时总线上无数据。用户可以根据需要编写 PLC 程序。

■ 3 产品的应用注意事项、保修

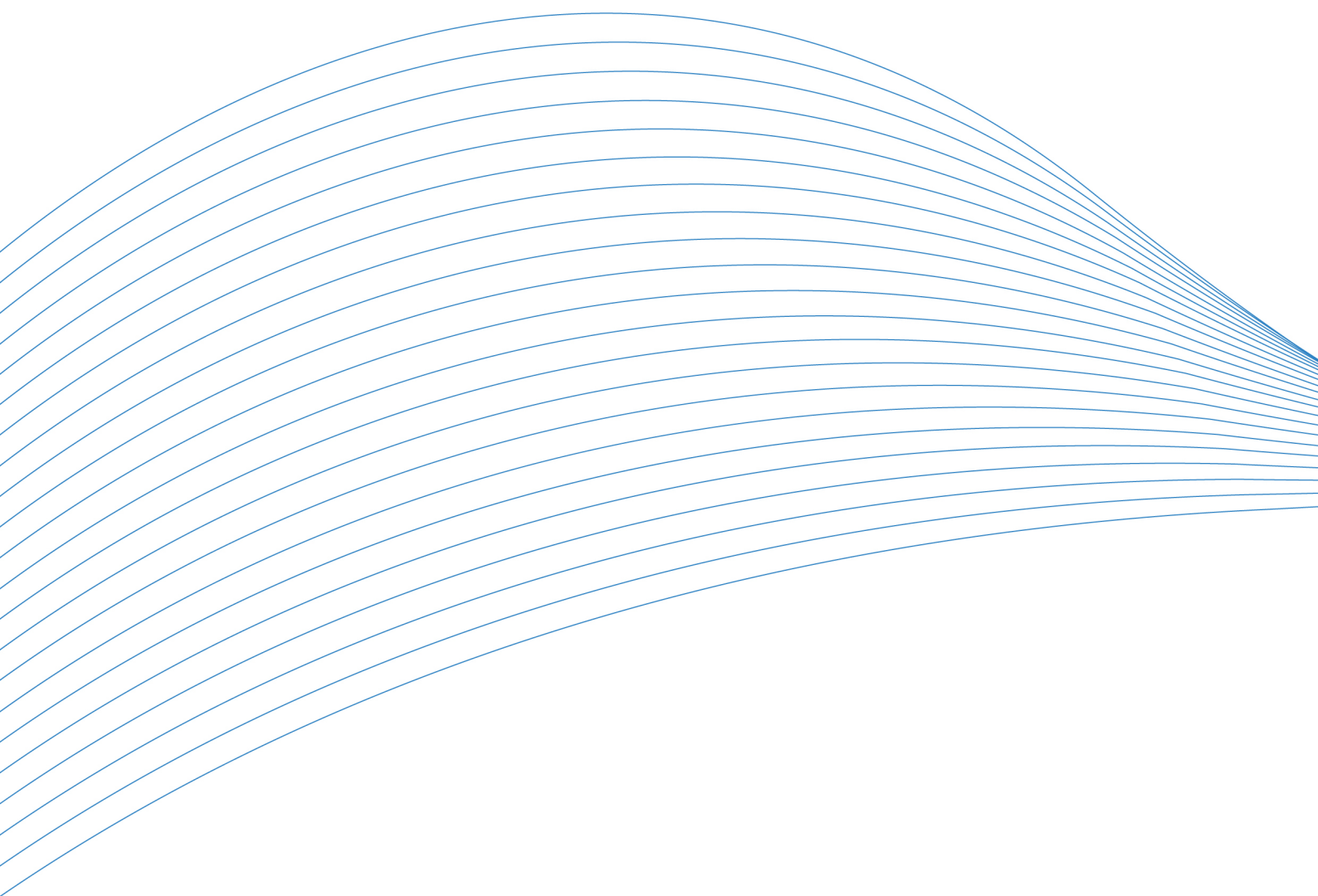
3.1 注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到这产品ECAT-CR1002模块和产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡同产品一起，寄回本公司，以便我们能尽快的帮用户解决问题。

在使用ECAT-CR1000模块时，应注意ECAT-CR1002模块正面的IC芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。

3.2 保修

ECAT-CR1002自出厂之日起，两年内凡用户遵守运输，贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费修理。



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com