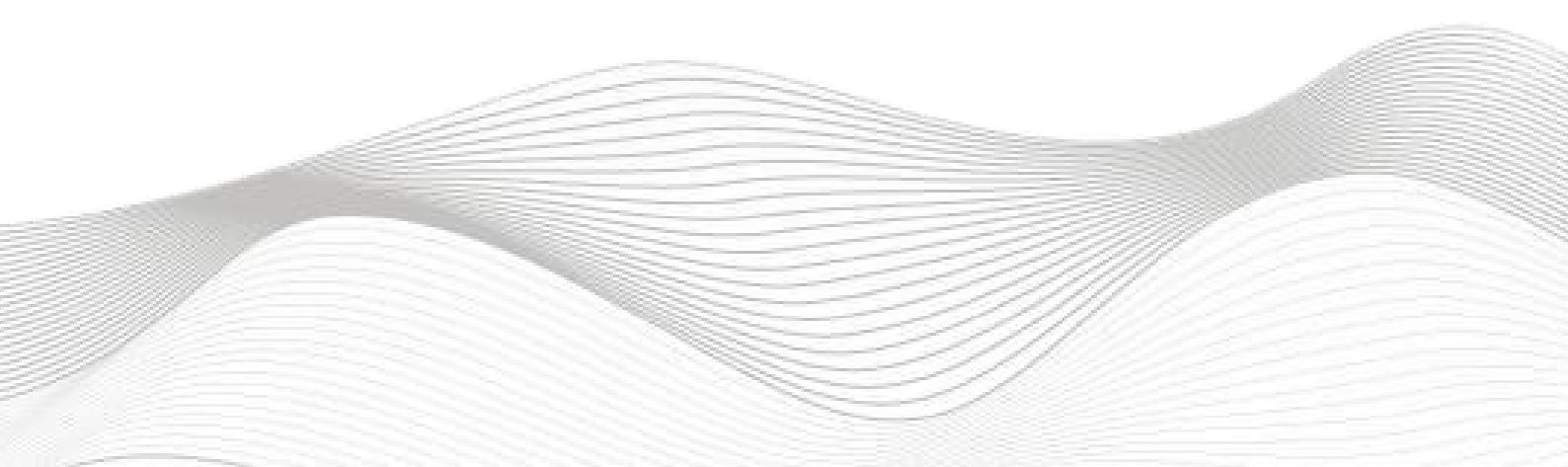




技术笔记

ES-02HC与汇川AM401的连接应用

关键词: ETHERCAT, LUC-EAB, AM401-1608TP, ES-02HC



修订记录

变更内容:

2023-12-18 创建本文档。

编制: 刘小锋

2023 年 12 月 19 日

审核:

2023 年 12 月 19 日

目录

ES-02HC与汇川AM401的连接	- 1 -
1. 原理概述	- 4 -
1.1接线端子定义	- 4 -
1.2接线图	- 5 -
1.3 过程数据定义	错误！未定义书签。
2. 调试环境	- 8 -
3. 技术实现	- 8 -
3.1 硬件连接	- 8 -
3.2 示例工程建立	- 9 -
3.2.1 创建工程	- 9 -
3.2.2 plc设备的添加与连接	- 9 -
3.2.3 导入ECT文件 (XML)	- 10 -
3.2.4 添加EtherCA主站	- 10 -
3.2.5 扫描ES-02HC设备	- 11 -
3.2.6启动参数设置	- 12 -
3.2.7 I/O映射设置	- 16 -
3.2.8 启动参数定义总表	- 19 -
3.3 特殊控制状态字/位说明	- 22 -
3.4 程序下载	错误！未定义书签。

1. 原理概述

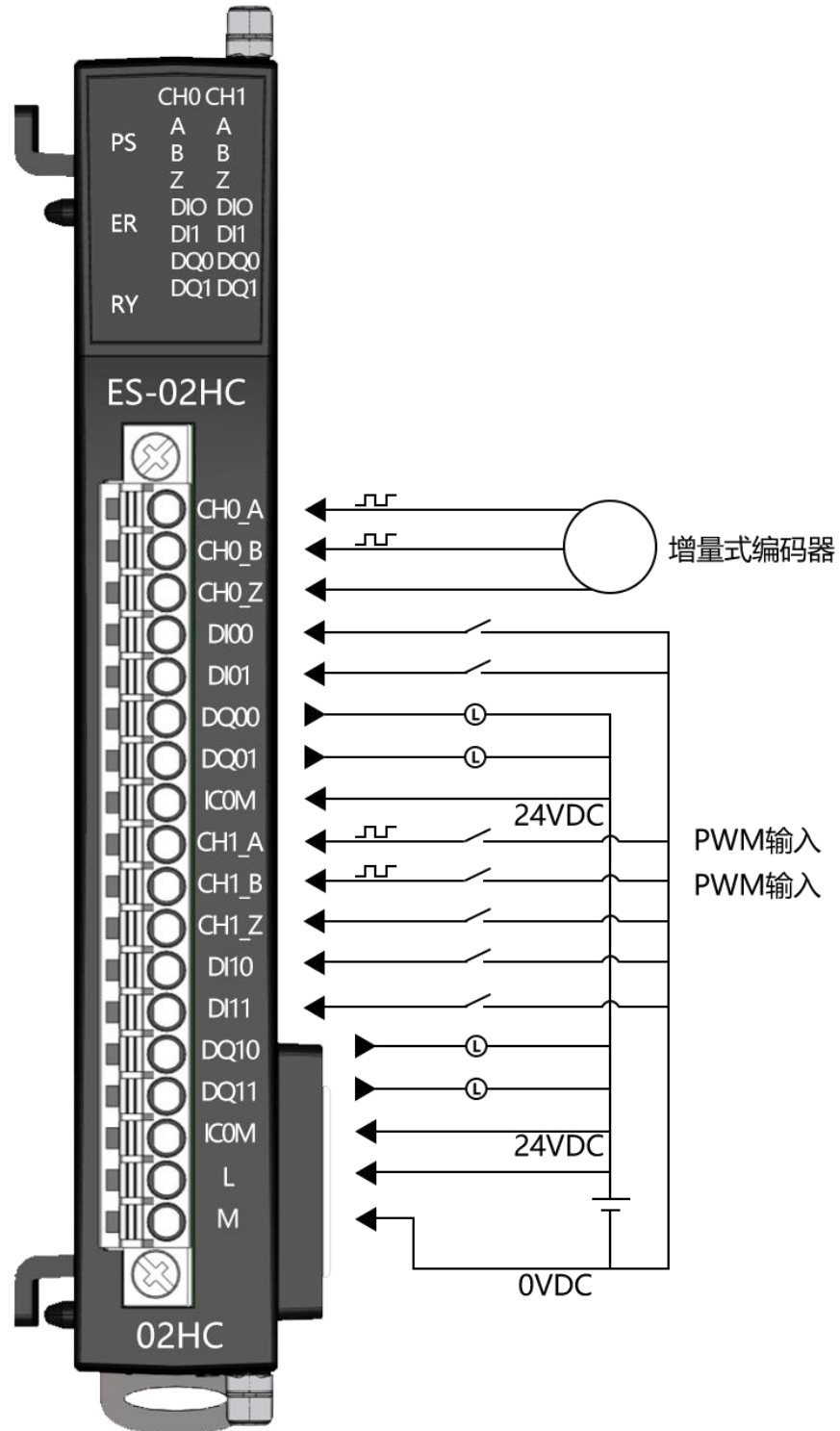
汇川 AM401PLC 可以通过 ETHERCAT通信连接远程 IO 模块, 通过在INOPROSHOP软件中导入远程 IO 模块的设备描述文件,通过扫描LUC-EA耦合器和ES-02HC扩展模块即可通过简易连接进行远程 IO 控制。

- ◆模块支持2通道NPN高速脉冲输入模块。
- ◆模块可接入4通道NPN数字量输入。
- ◆模块可输出4个NPN数字量输出。

1.1 接线端子定义

端子序号	ES-02HC	说明
	符号	
1	A	CH1 高速脉冲输入
2	B	高速脉冲输入, 数字量输入; 默认功能: AB相编码器模式;
3	Z	数字量输入; 默认功能: 数字量输入;
4	DI00	数字量输入; 默认功能: 数字量输入;
5	DI01	数字量输入; 默认功能: 数字量输入;
6	DQ00	比较输出, 数字量输出; 默认功能: 数字量输出;
7	DQ01	比较输出, 数字量输出; 默认功能: 数字量输出;
8	ICOM	公共接地端
9	A	CH2 高速脉冲输入
10	B	高速脉冲输入, 数字量输入; 默认功能: AB相编码器模式;
11	Z	数字量输入; 默认功能: 数字量输入;
12	DI10	数字量输入; 默认功能: 数字量输入;
13	DI11	数字量输入; 默认功能: 数字量输入;
14	DQ10	比较输出, 数字量输出; 默认功能: 数字量输出;
15	DQ11	比较输出, 数字量输出; 默认功能: 数字量输出;
16	ICOM	公共接地端
17	L	24 电源电压输入
18	M	公共接地端

1.2接线图



1.3过程数据定义

输出口地址分配										
1通道	BYTE 0	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
		单相计数模式 反方向使能	计数值溢出 复位使能	DQ1	DQ0	计数器值 清除	计数使 能	反向使 能	比较 使能	
		BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
		保留								安全 标志 位清 除
2通道	BYTE 1	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
		单相计数模式 反方向使能	计数值溢出复 位使能	DQ1	DQ0	计数器值 清除	计数使 能	反向使 能	比较 使能	
		BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
		保留								安全 标志 位清 除

输入口地址分配									
1通道	BYTE 0	CH1脉冲实时计数							
	BYTE 1								
	BYTE 2								
	BYTE 3								
	BYTE 4	CH1锁存计数							
	BYTE 5								
	BYTE 6								
	BYTE 7								
	BYTE 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
		计数下限标志位	计数上限标志位	数字量输入 IO2	数字量输入 IO1	计数方向	编码器比较输出有效位	计数初始值启动	锁存有效
BIT 7		BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
保留					安全状态标志位	数字量输入 ioz	数字量输入 iob		
2通道	BYTE 9..17	Ch2 反馈数据 (定义参数 Ch1)							

2. 调试环境

汇川 IN0PROSHOP 及以上版本

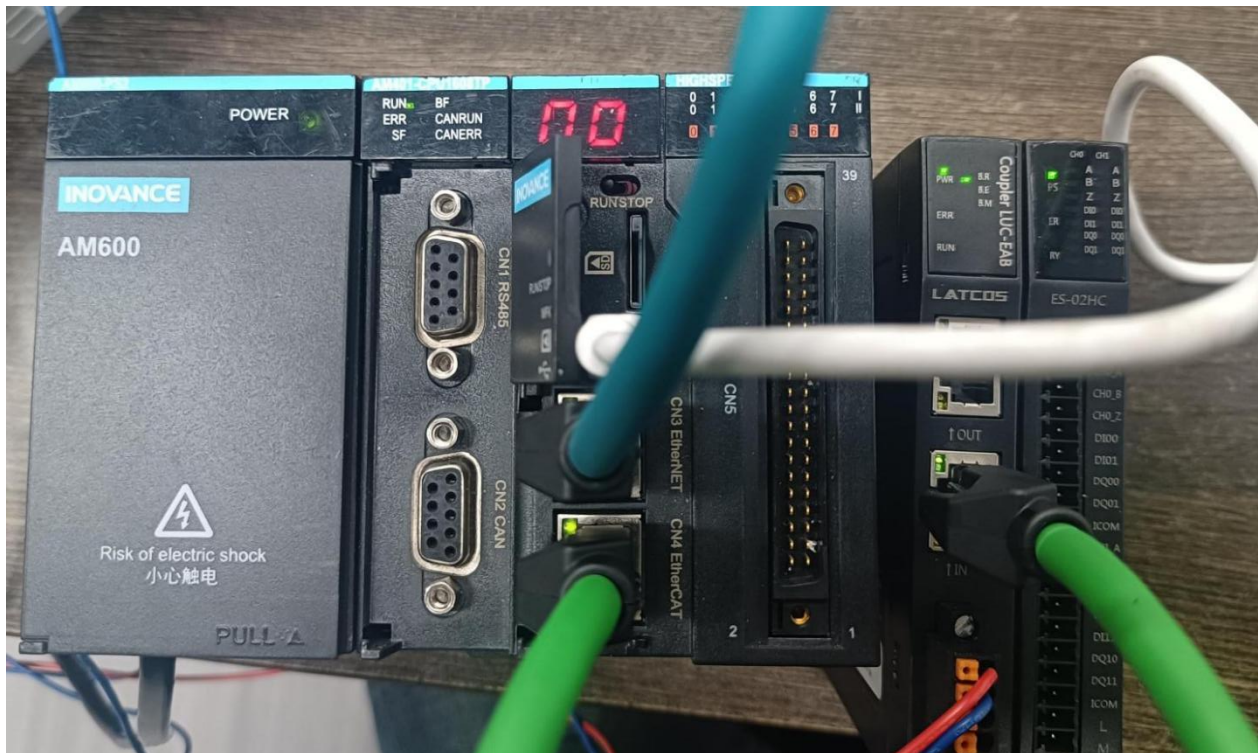
远程 IO 模块设备描述文件 LUC-EA231213.xml

3. 技术实现

3.1 硬件连接

1 正确连接汇川 AM401 系列 PLC 与远程 IO 模块电源。

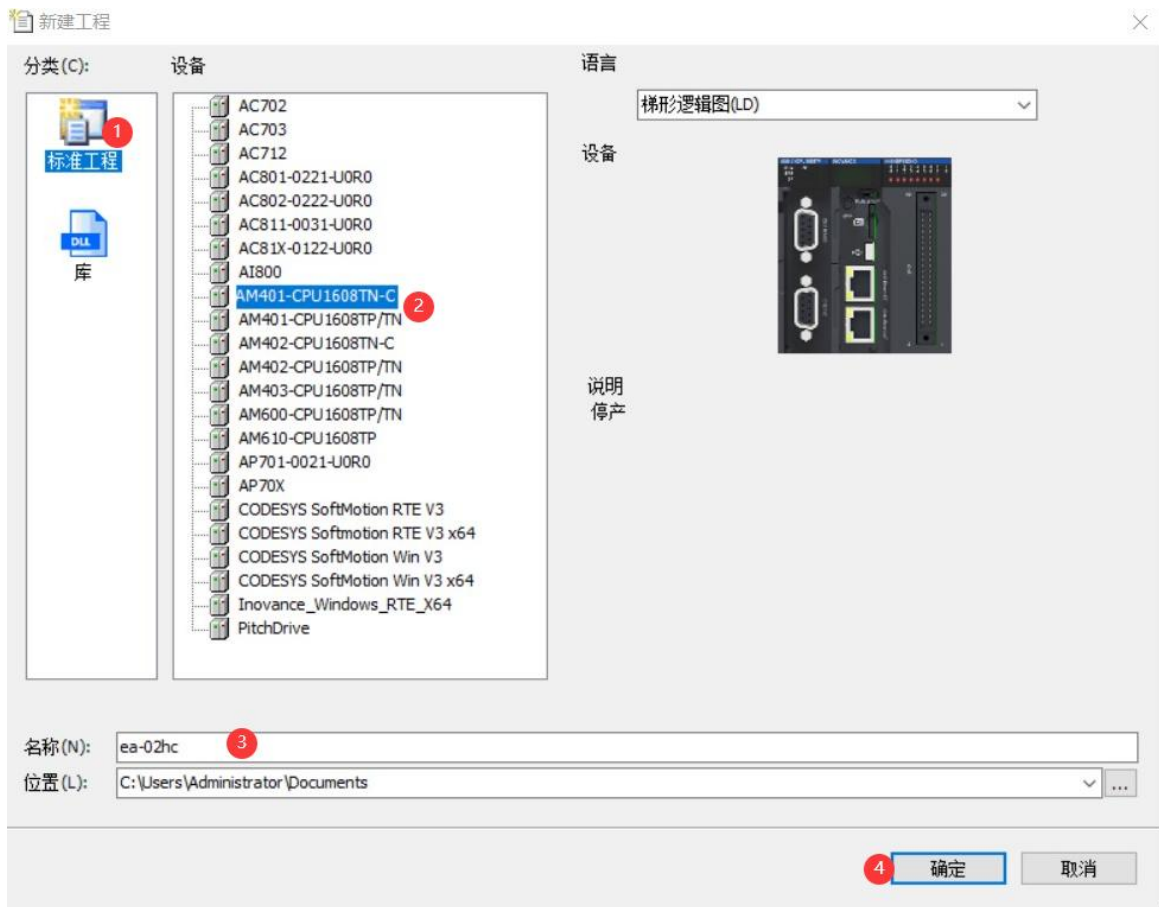
2 将测试对象ETHERCAT 接口，通过网线插入到远程 IO 模块的 IN 口，后将PLC的数据线连接电脑的usb端。



3.2 示例工程建立

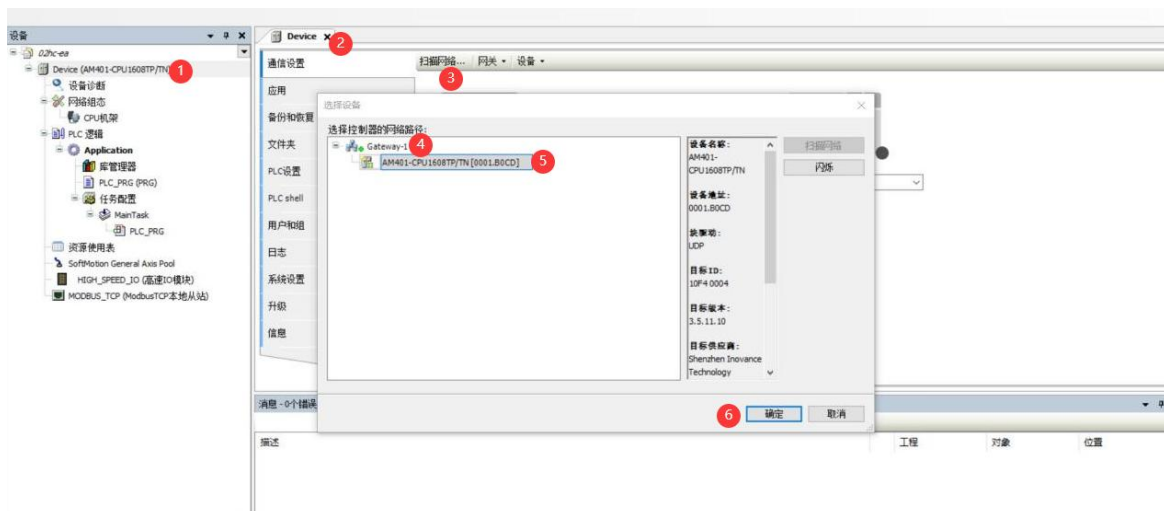
3.2.1 创建工程

新建工程打开 inoproshopl 软件，选择“标准工程”，并填写项目名称、路径等相关信息，点击“确认”即可。



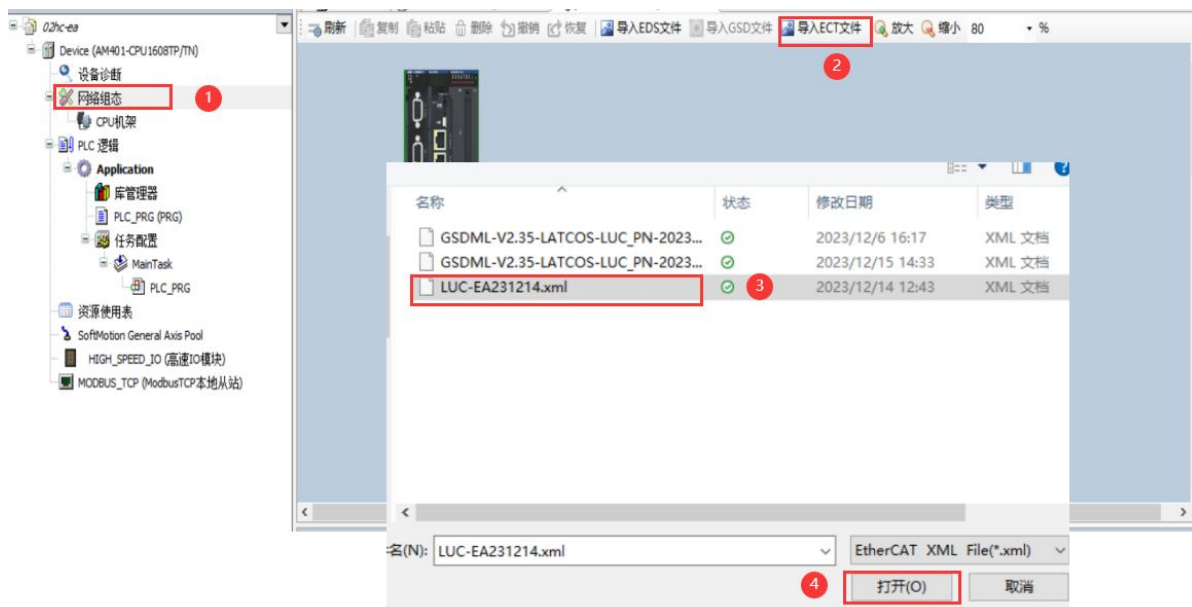
3.2.2 plc 设备的添加与连接

双击界面左边的“device”，出现下级目录，点击通用设置里面的“扫描网络”，双击“gateway”找到到对应的plc后，选中后确认。



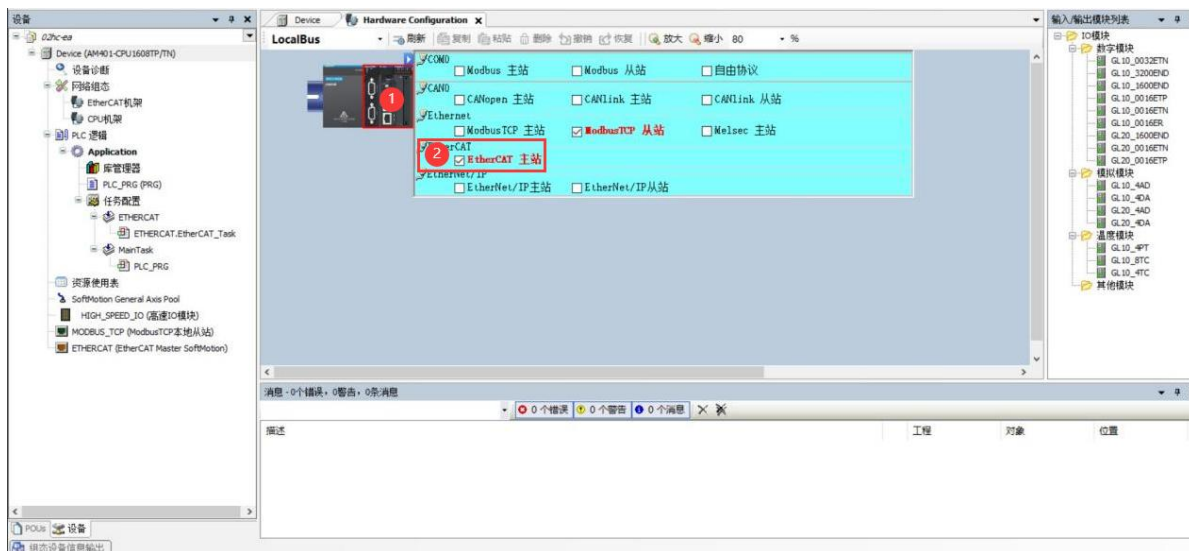
3.2.3 导入 ECT 文件 (XML)

点击菜单栏的“网络组态”按钮，选择“导入ECT文件 (XML)”：LUC-EA231213.XML,点击打开即可。



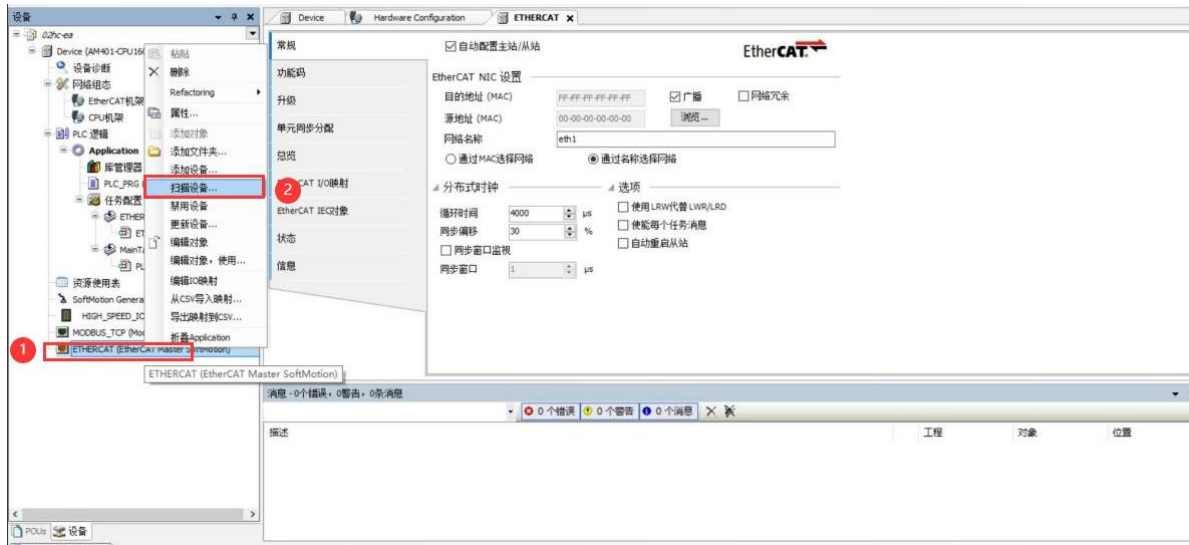
3.2.4 添加 EtherCA 主站

选择中间界面的“PLC网口红色框位置”，在右侧通信目录找到“EtherCAT---EtherCA主站”选中EtherCA主站前面的框。

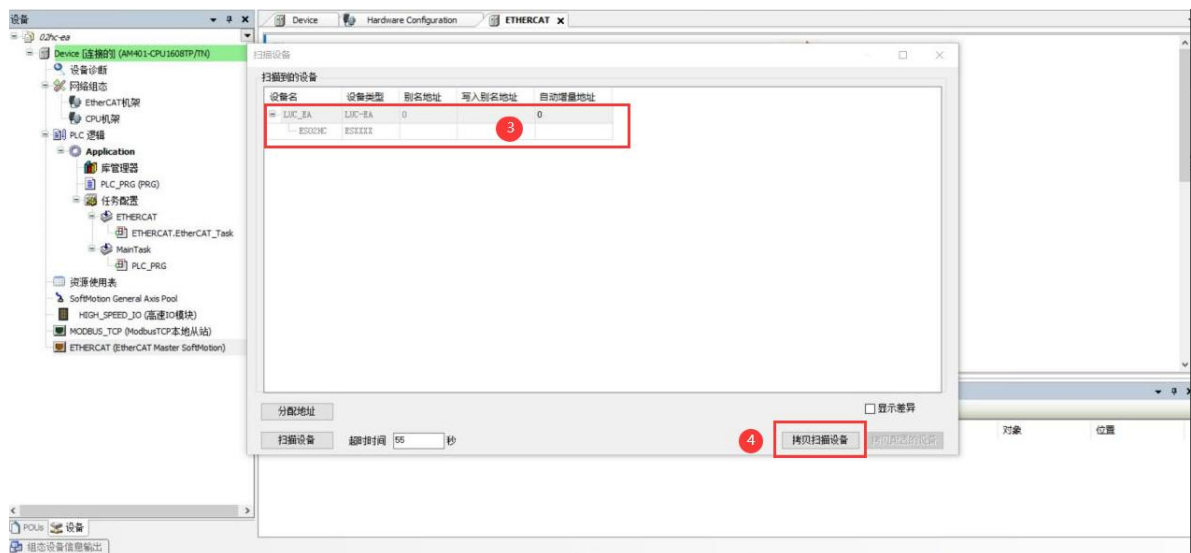


3.2.5 扫描 ES-02HC 设备

单击选中ETHERCAT(EATHERCATV MASTER SOFTMOTION)然后右击选择扫描设备。

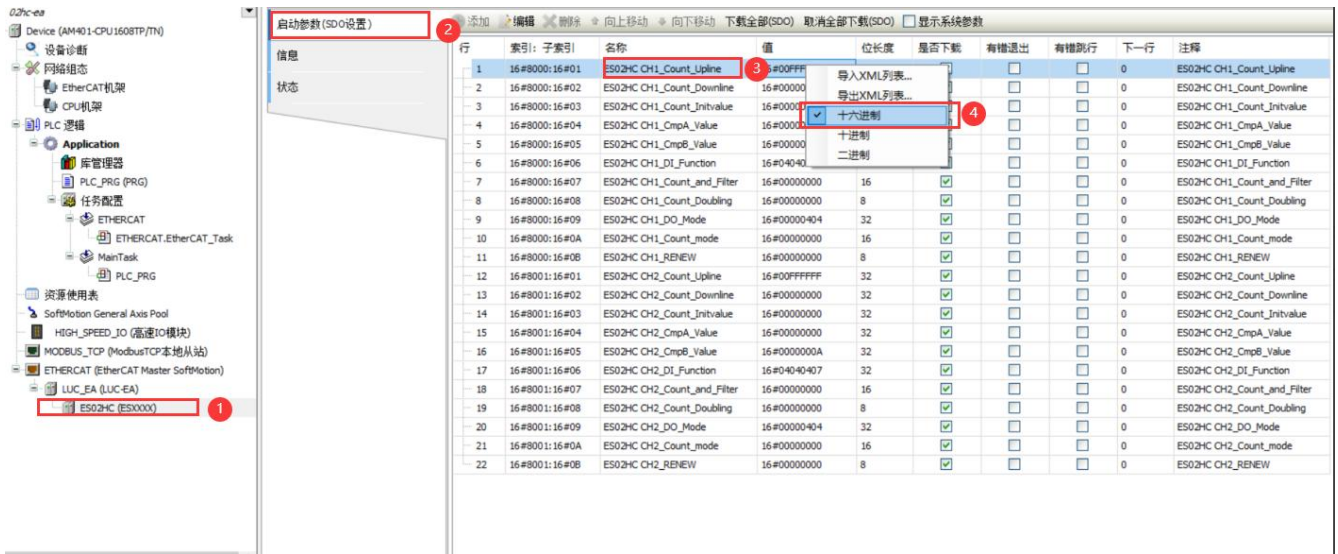


选中扫描到的设备下方的LUC-EA,然后点击“拷贝扫描设备”。



3.2.6 启动参数设置

在EATHERCAT(EATHERCATV MASTER SOFTMOTION)会出现LUC-EA及下属的ES-02HC。双击“ES02HC(ESXXX)”，点击启动设置，选中“值”然后右击选择十六进制。



行	索引: 子索引	名称	值	位长度	是否下载	有错误退出	有错误行	下一行	注释
1	16#8000:16#01	ES02HC CH1_Count_Upline	16#00FFFFFF	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_Count_Upline
2	16#8000:16#02	ES02HC CH1_Count_Downline	16#00000000	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_Count_Downline
3	16#8000:16#03	ES02HC CH1_Count_Initvalue	16#00000000	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_Count_Initvalue
4	16#8000:16#04	ES02HC CH1_CmpA_Value	16#00000000	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_CmpA_Value
5	16#8000:16#05	ES02HC CH1_CmpB_Value	16#0000000A	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_CmpB_Value
6	16#8000:16#06	ES02HC CH1_DI_Function	16#04040407	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_DI_Function
7	16#8000:16#07	ES02HC CH1_Count_and_Filter	16#00000000	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_Count_and_Filter
8	16#8000:16#08	ES02HC CH1_Count_Doubling	16#00000000	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_Count_Doubling
9	16#8000:16#09	ES02HC CH1_DO_Mode	16#00000404	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_DO_Mode
10	16#8000:16#0A	ES02HC CH1_Count_mode	16#00000000	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_Count_mode
11	16#8000:16#0B	ES02HC CH1_RENEW	16#00000000	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH1_RENEW
12	16#8001:16#01	ES02HC CH2_Count_Upline	16#00FFFFFF	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_Count_Upline
13	16#8001:16#02	ES02HC CH2_Count_Downline	16#00000000	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_Count_Downline
14	16#8001:16#03	ES02HC CH2_Count_Initvalue	16#00000000	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_Count_Initvalue
15	16#8001:16#04	ES02HC CH2_CmpA_Value	16#00000000	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_CmpA_Value
16	16#8001:16#05	ES02HC CH2_CmpB_Value	16#0000000A	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_CmpB_Value
17	16#8001:16#06	ES02HC CH2_DI_Function	16#04040407	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_DI_Function
18	16#8001:16#07	ES02HC CH2_Count_and_Filter	16#00000000	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_Count_and_Filter
19	16#8001:16#08	ES02HC CH2_Count_Doubling	16#00000000	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_Count_Doubling
20	16#8001:16#09	ES02HC CH2_DO_Mode	16#00000404	32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_DO_Mode
21	16#8001:16#0A	ES02HC CH2_Count_mode	16#00000000	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_Count_mode
22	16#8001:16#0B	ES02HC CH2_RENEW	16#00000000	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ES02HC CH2_RENEW

1 计数上下限，默认计数上限为16777215 (00FFFFFF)，计数下限为0 (00000000)，计数范围0-16777215。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_Upline	16#00FFFFFF	32
ES02HC CH1_Count_Downline	16#00000000	32

2 初始值，默认初始值为0 (00000000)，计数范围0-16777215。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_Initvalue	16#00000000	32

3 比较值A,B，默认A=0 (00000000) ,B=10 (0000000A) ,A < B。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_CmpA_Value	16#00000000	32
ES02HC CH1_CmpB_Value	16#0000000A	32

此处填写的也是计数值。且只能在计数单位为计数值模式下使用。

4 DIB功能选择，默认为AB相输入 (07) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_DI_Function	16#04040007	32

单相计数门控制 (仅限DIB) 门控制对计数器使能的优先级是低于控制字的，想要门控制有效必须先使能控制字才行。

5 DIZ功能选择，默认为数字量输入 (04) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_DI_Function	16#04000407	32

6 DIO功能选择，默认为数字量输入 (04) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_DI_Function	16#04040407	32

7 DI1功能选择，默认为数字量输入 (04) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_DI_Function	16#04040407	32

8 计数启动，默认为当前值 (00) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_and_Filter	16#00000000	16

初始值启动时填入的数值在所有测量单位的模式中皆为计数值,当测量模式不为计数模式时所设置的初始值会被计算处理后再输出出来。

9 滤波时间，默认为DIV1 (00) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_and_Filter	16#00000000	16

当干扰大导致计数出现误差时选则大的模式。

10 计数倍频，默认为模式1，即单倍频 (00) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_Doubling	16#00000000	8

模式1为单倍频。可以在计数单位为计数值、频率、周期，单相计数、AB相计数时显示。

模式2为两倍频。两倍频只可以在计数单位为计数值，单相计数、AB相计数时正常显示。

模式3为四倍频。四倍频只可以在计数单位为计数值，AB相计数时正常显示。如果当前处于单相计数的状态下并且使用了4倍频那么实际模式也只会是2倍。

11 DO0输出模式，默认为输出模式5，即数字量输出模式 (04) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1 DO Mode	16#00000404	32

输出模式1：当前计数值大于比较值A，DO0自动输出。

输出模式2：当前计数值小于比较值A，DO0自动输出。

输出模式3：当前计数值在比较值A和B之间，DO0自动输出。

输出模式4：当前计数值不在比较值之间有输出，DO0自动输出

输出模式5：数字量输出模式，当DO0的控制位置一时，DO0有输出。

12 DO1输出模式，默认为输出模式5，即数字量输出模式 (04) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1 DO Mode	16#00000404	32

输出模式1：当前计数值大于比较值A，DO1自动输出。

输出模式2：当前计数值小于比较值A，DO1自动输出。

输出模式3：当前计数值在比较值A和B之间，DO1自动输出。

输出模式4：当前计数值不在比较值之间有输出，DO1自动输出

输出模式5：数字量输出模式，当DO0的控制位置一时，DO1有输出。

13 DO0安全模式，默认为DO0输出清除 (00) 。

名称	值	位长度
ES02HC CH1 DO Mode	16#00000404	32

14 DO1安全模式，默认为DO1输出清除（00）。

名称	值	位长度
ES02HC CH1 DO Mode	16#00000404	32

15 编码器计数安全模式，默认为计数停止（00）。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_mode	16#00000000	16

计数单位切换，默认为计数值（00）。

名称	值	位长度
ES02HC CH1_Count_mode	16#00000000	16

测量单位：其中频率和周期只在计数值模式下起作用。

计数值：脉冲个数

频率：（更新时间到后的计数值-更新时间到后的计数值）/更新时间（个/ms）

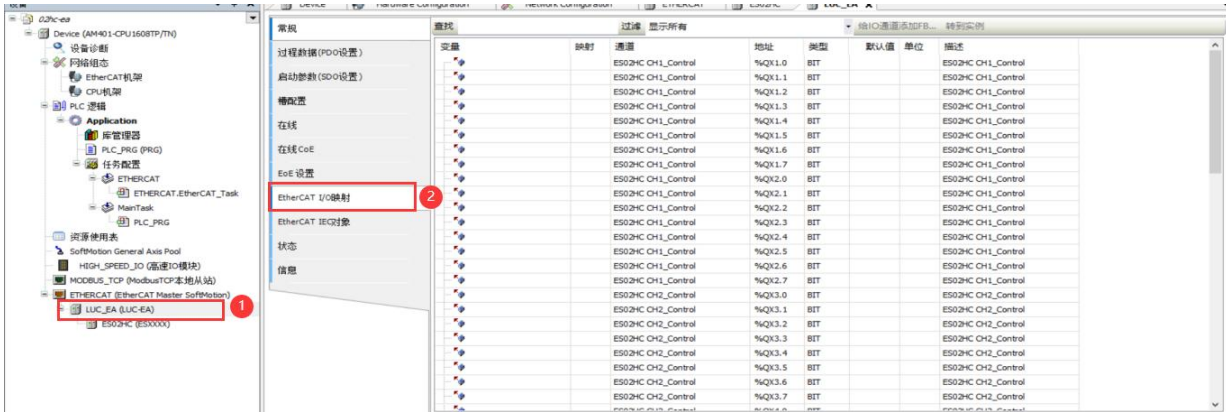
周期：1/频率(ms)

16 更新时间，默认为10ms模式（00）。

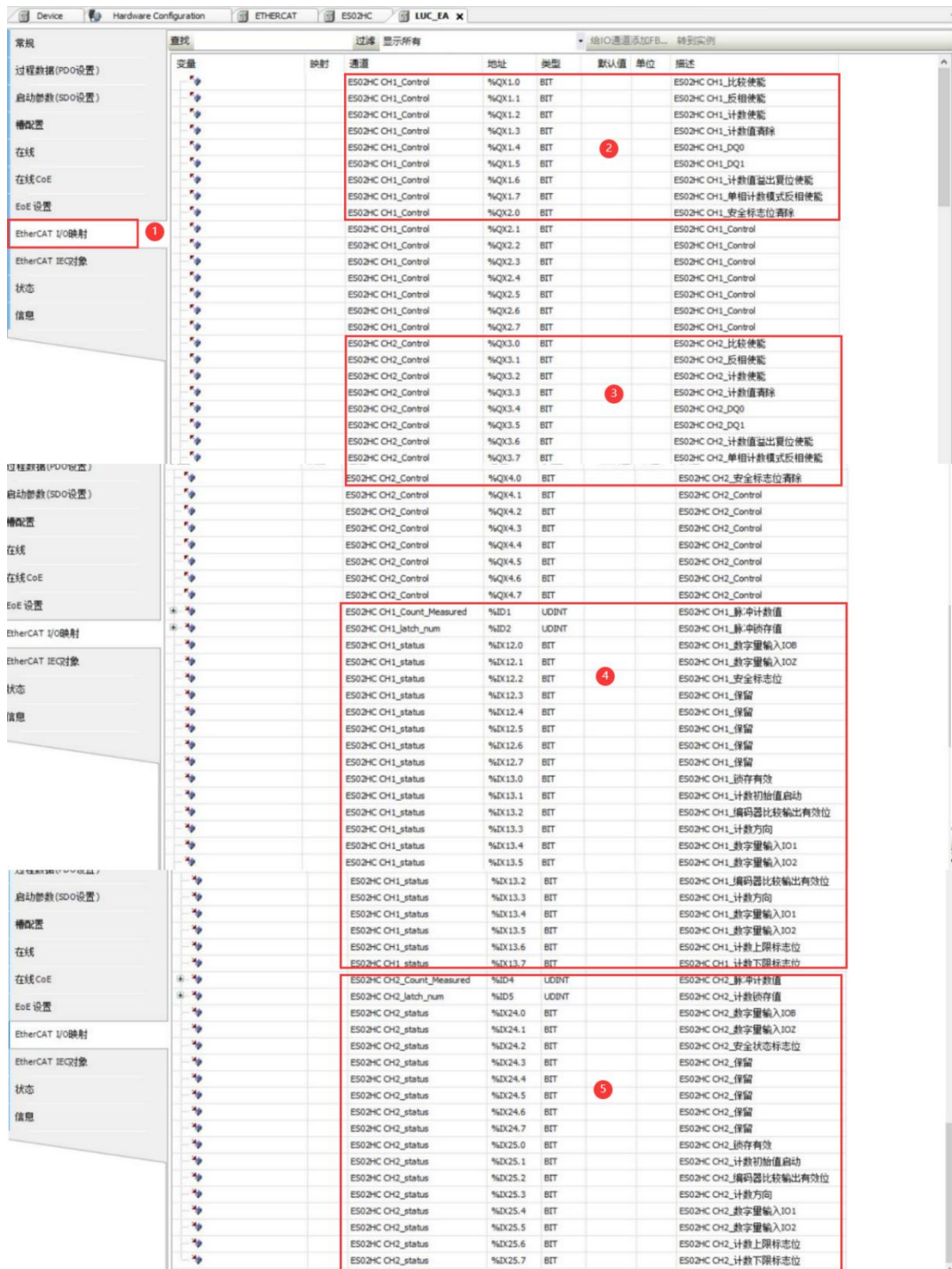
名称	值	位长度
ES02HC CH1_RENEW	16#00000000	8

3.2.7 I/O 映射设置

双击“LUC-EA(LUC-EA)”,选中Ethercat I/O映射。



下图红色框为I/O的相应描述



通道一控制位

地址	注释
%QX1.0	通道一比较使能
%QX1.1	通道一反向使能
%QX1.2	通道一计数使能
%QX1.3	通道一计数器值清除
%QX1.4	通道一DQ0
%QX1.5	通道一DQ1
%QX1.6	通道一计数值溢出复位使能
%QX1.7	通道一单相计数模式反方向使能
%QX2.0	通道一安全标志位清除

通道二控制位

地址	注释
%QX3.0	通道二比较使能
%QX3.1	通道二反向使能
%QX3.2	通道二计数使能
%QX3.3	通道二计数器值清除
%QX3.4	通道二DQ0
%QX3.5	通道二DQ1
%QX3.6	通道二计数值溢出复位使能
%QX3.7	通道二单相计数模式反方向使能
%QX4.0	通道二安全标志位清除

通道一状态字/位

名称	注释
%ID1	通道一实时计数
%ID2	通道一锁存值
%IX12.0	通道一锁存有效
%IX12.1	通道一计数初始值启动
%IX12.2	通道一编码器比较输出有效位
%IX12.3	通道一计数方向
%IX12.4	通道一数字量输入IO1
%IX12.5	通道一数字量输入IO2
%IX12.6	通道一计数上限标志位
%IX12.7	通道一计数下限标志位
%IX13.0	通道一数字量输入iob
%IX13.1	通道一数字量输入ioz
%IX13.2	通道一安全状态标志位
%IX13.3	保留
%IX13.4	保留
%IX13.5	保留
%IX13.6	保留
%IX13.7	保留

通道一状态字/位

名称	注释
%ID3	通道二实时计数
%ID4	通道二锁存值
%IX24.0	通道二锁存有效
%IX24.1	通道二计数初始值启动
%IX24.2	通道二编码器比较输出有效位
%IX24.3	通道二计数方向
%IX24.4	通道二数字量输入IO1
%IX24.5	通道二数字量输入IO2
%IX24.6	通道二计数上限标志位
%IX24.7	通道二计数下限标志位
%IX25.0	通道二数字量输入iob
%IX25.1	通道二数字量输入ioz
%IX25.2	通道二安全状态标志位
%IX25.3	保留
%IX25.4	保留
%IX25.5	保留
%IX25.6	保留
%IX25.7	保留

3.2.8 启动参数定义总表

02hc ETHERCAT 启动参数定义						
名称	参数分类	选择功能	选择代表值 (16#)	字节	长度	初始值 (16#)
ES02HC CH1_Count_Upline	计数上线	0	0~00FFFFFF	8byte	32	00FFFFFF
ES02HC CH1_Count_Downline	计数下线	0	0~00FFFFFF	8byte	32	00FFFFFF
ES02HC CH1_Count_Initvalue	初始值	0	0~00FFFFFF	8byte	32	00FFFFFF
ES02HC CH1_CmpA_Value	参考值A	0	0~00FFFFFF	8byte	32	00FFFFFF
ES02HC CH1_CmpB_Value	参考值B	10	0~00FFFFFF	8byte	32	0000000A
ES02HC CH1_DI_Function	DIB功能 选择	数字量输入	04	byte1	32位 byte1 byte2 byte3 byte4 00 00 00 00~FF FF FF FF	04040407
		单相计数门控 制	05			
		功能保留	06			
		AB相编码器模 式	07			
	DIZ功能 选择	DI触发上升沿 触发启动	00	byte2		
		DI触发下降沿 触发启动	01			
		DI触发上升沿 触发停止	02			
		DI触发下降沿 触发停止	03			
		数字量输入	04			
		锁存功能使能	05			
Z相控制使能	06					

	DI0功能 选择	DI触发上升沿 触发启动	00	byte3	00000000		
		DI触发下降沿 触发启动	01				
		DI触发上升沿 触发停止	02				
		DI触发下降沿 触发停止	03				
		数字量输入	04				
		锁存功能使能	05				
	DI1功能 选择	DI触发上升沿 触发启动	00	byte4			
		DI触发下降沿 触发启动	01				
		DI触发上升沿 触发停止	02				
		DI触发下降沿 触发停止	03				
		数字量输入	04				
		锁存功能使能	05				
ES02HC CH1_Count_and_Filter	计数启动	当前值	00	byte1	16 00000000		
		初始值	01				
	滤波时间	DIV1	00	byte2			
		DIV4	01				
		DIV16	02				
		DIV64	03				
	ES02HC CH1_Count_Doubling	计数倍频	模式一	00		8	00000000
			模式二	01			
模式三			02				

ES02HC CH1_DO_Mode	DO0输出 模式	输出模式一	00	byte1	32	00000404
		输出模式二	01			
		输出模式三	02			
		输出模式四	03			
		输出模式五	04			
	DO1输出 模式	输出模式一	00	byte2		
		输出模式二	01			
		输出模式三	02			
		输出模式四	03			
		输出模式五	04			
	DO0安全 模式	DO清除	00	byte3		
		DO置1	01			
		DO保持	02			
	DO1安全 模式	DO清除	00	byte4		
		DO置1	01			
DO保持		02				
ES02HC CH1_Count_mode	编码器计 数安全模 式	计数停止	00	byte1	16	00000000
		计数置为初始 值	01			
		保持当前计数 值	02			
	计数单位 切换	计数值	00	byte2		00000000
		频率	01			
		周期	02			
ES02HC CH1_RENEW	更新周期	10ms	00	byte1	8	00000000
		100ms	01			
		500ms	02			
		2000ms	03			

3.3 特殊控制状态字/位说明

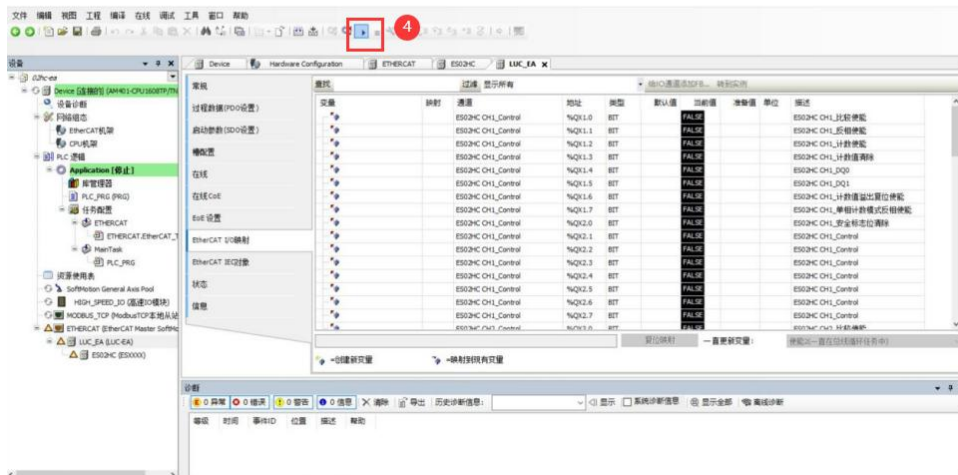
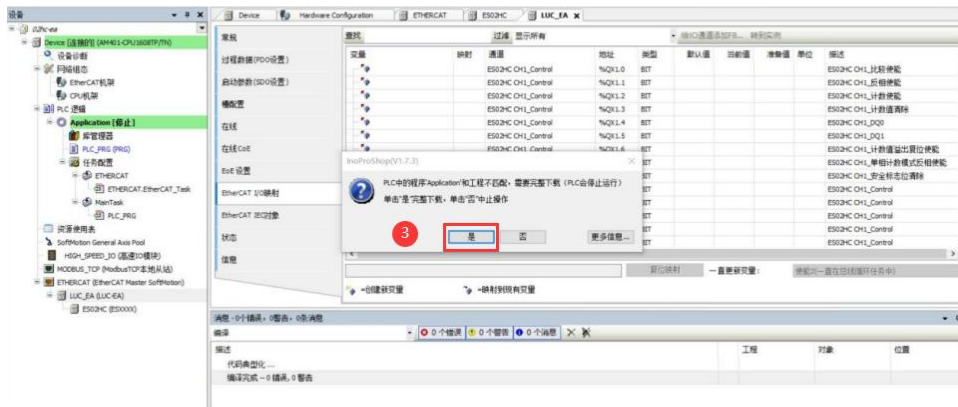
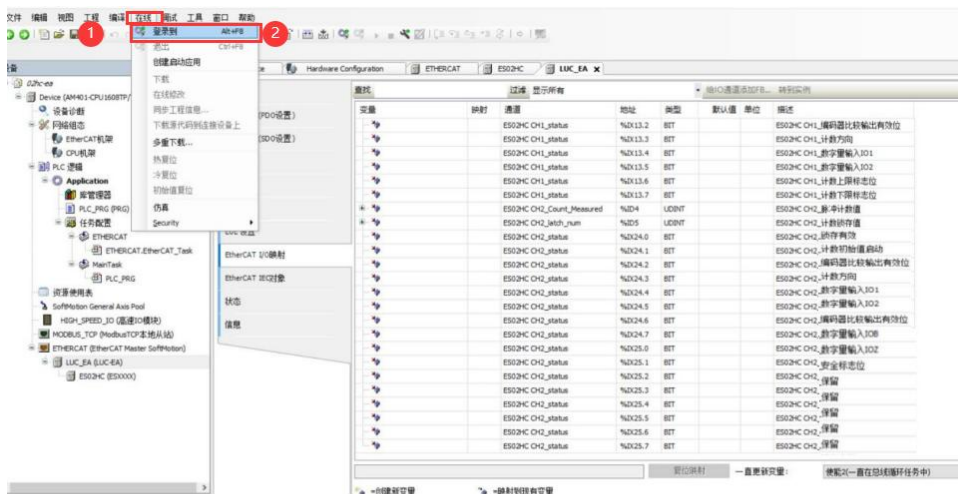
- ★比较使能：用到比较的功能时要先将比较使能打开，否则无法比较。
- ★计数值溢出复位使能：当当前测量的值达到下限或上限时会使对应的标志位置1并停止计数，只有清除掉对应的标志位后才能继续计数。
- ★计数使能：打开后才能计数。
- ★安全标志位清除：当模块掉线之后会使安全标志为置1，并处于对应的安全模式，当模块重新上线之后需要清除掉标志位才能进行控制。

设置锁存功能后置1。

锁存值：当DI设置成锁存值使能，该通道有信号输入时，会把当前的计数值保存到对应的寄存器里面。

3.4 程序下载

程序下载，点击在线-登录到，单机：“是”完整下载，然后点击运行。



官方网站



先进自动化控制及工业网络技术



无锡凌科自动化技术有限公司 www.latcos.cn 公司电话：**0510-85888030**
公司地址：**江苏省无锡市惠山区清研路 3 号华清创智园 7 号楼 701 室**