

作者： 刘志军

BECKHOFF New Automation Technology

职务： 华南区 技术工程师

中国上海市静安区汶水路 299 弄 9-10 号

日期： 2019-03-19

市北智汇园 4 号楼（200072）

邮箱： zj.liu@beckhoff.com.cn

TEL: 021-66312666

电话： 0755-23603232-812

FAX: 021-66315696

EL6900 与远程安全 IO 通过 B110 组成安全网络

摘要：对于组态在其他控制系统的安全 IO 模块，本地的 EL6900 安全控制器可以通过 B110 接口访问其他控制系统下的安全模块，组成一个安全系统。后文将一一详细描述。

关键字：EL6900, EL1904, EL2904, CX5130-B110

附件：

| 序号 | 文件名 | 备注 |
|----|-----|----|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

历史版本：

| | | |
|------------|-----|------------------------------------|
| 2019-03-19 | 刘志军 | EL6900 与远程安全 IO 通过 B110 组成安全网络.pdf |
| | | |
| | | |
| | | |

免责声明：

我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，也欢迎您提出改进建议。

参考信息：

目 录

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | 软硬件版本 | 3 |
| 1.1. | 倍福 Beckhoff..... | 3 |
| 1.1.1. | 控制器硬件..... | 3 |
| 1.1.2. | 控制软件..... | 3 |
| 1.1.3. | 安全模块..... | 3 |
| 2. | 准备工作 | 3 |
| 2.1. | 网络接线 | 3 |
| 3. | 操作步骤 | 3 |
| 3.1. | 配置 1#控制器（从站） | 3 |
| 3.1.1. | 扫描 IO | 3 |
| 3.1.2. | 配置 EtherCAT slave 的 Input 和 Output 安全报文..... | 5 |
| 3.1.3. | 链接硬件..... | 6 |
| 3.1.4. | 激活配置..... | 7 |
| 3.2. | 配置 2#控制器（主站） | 8 |
| 3.2.1. | 扫描 IO | 8 |
| 3.2.2. | 配置 EtherCATslave 的 Input 和 Output 安全报文 | 10 |
| 3.3. | 新建安全工程..... | 11 |
| 3.3.1. | 新建一个安全项目..... | 11 |
| 3.3.2. | 添加一个输入点模块..... | 13 |
| 3.3.3. | 设置输入模块的安全地址..... | 14 |
| 3.3.4. | 设置输入模块信号链接到 EtherCAT Slave 模块..... | 15 |
| 3.3.5. | 创建标准变量..... | 16 |
| 3.3.6. | 重命名标准变量..... | 19 |
| 3.3.7. | 标准变量链接 PLC 变量 | 20 |
| 3.4. | 编写安全程序..... | 21 |
| 3.4.1. | 添加 safeAnd 模块 | 21 |
| 3.4.2. | 链接安全变量..... | 21 |
| 3.4.3. | 链接标准变量..... | 22 |
| 3.5. | 激活配置，下载 PLC 程序 | 23 |
| 3.6. | 下载安全程序..... | 23 |
| 3.7. | 运行效果 | 23 |
| 4. | 常见问题 | 24 |
| 4.1. | 安全模块的地址..... | 24 |
| 4.2. | 主站从站的数据结构..... | 24 |

1. 软硬件版本

1.1. 倍福 Beckhoff

1.1.1. 控制器硬件

嵌入式控制器：CX5130-0125

1.1.2. 控制软件

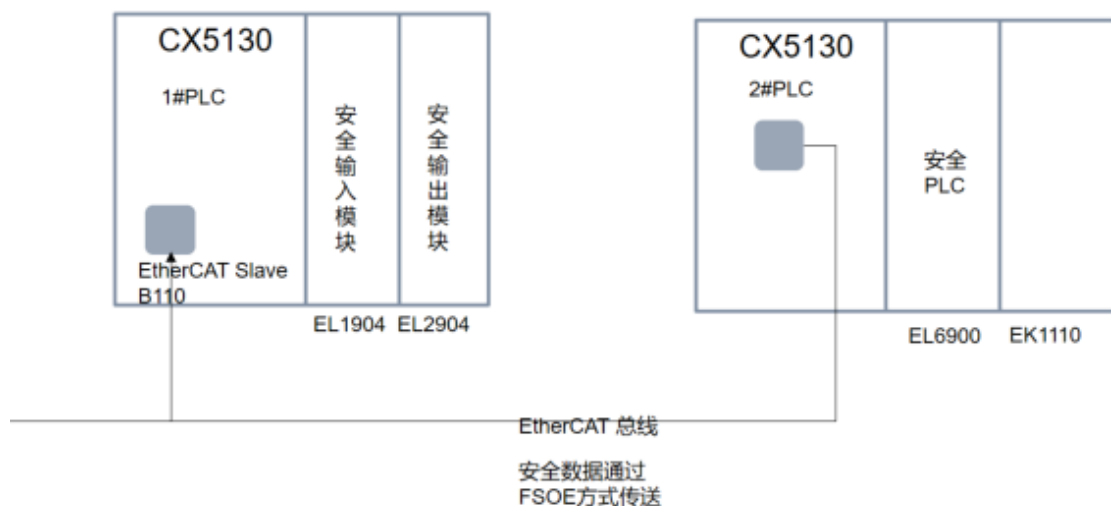
TwinCAT 3.1 Build 4022.16

1.1.3. 安全模块

EL1904, EL2904, EL6900 (序列号 1601943)

2. 准备工作

2.1. 网络接线

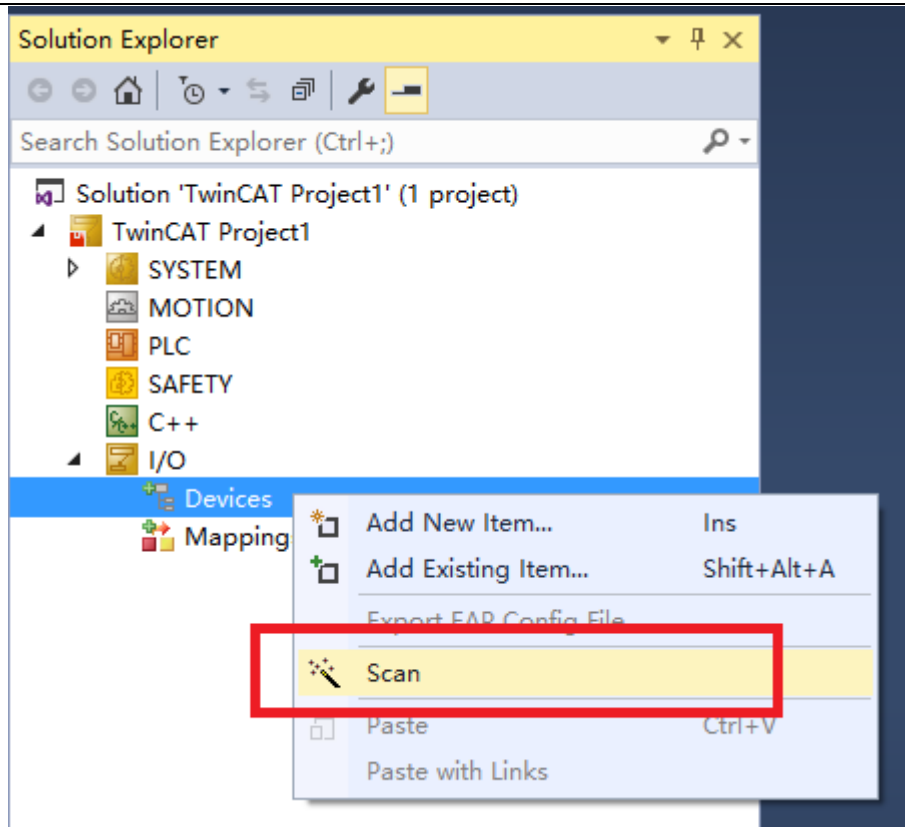


3. 操作步骤

3.1. 配置 1#控制器（从站）

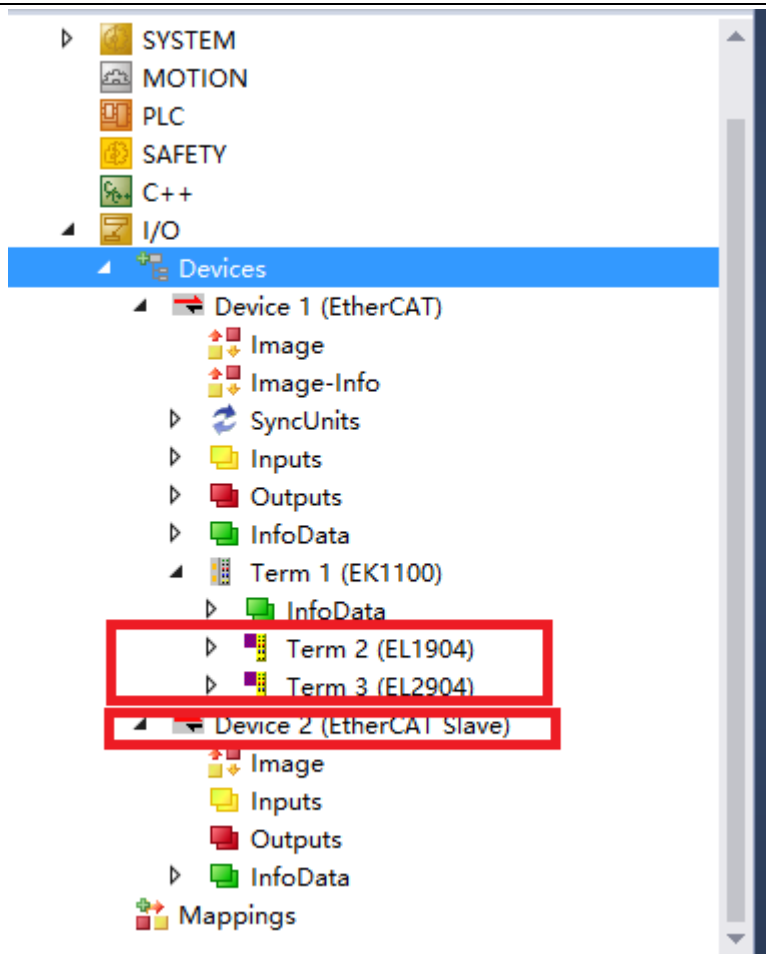
3.1.1. 扫描 IO

Twincat 切换到 config 配置模式，右键 Devices 选择 scan:



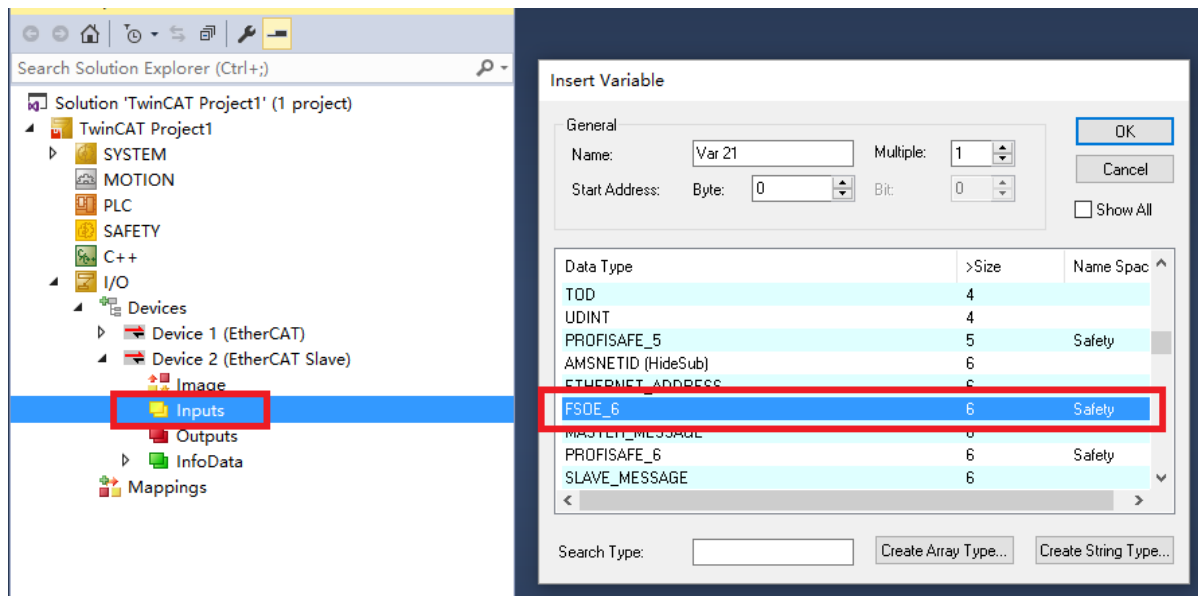
扫描结果如下：

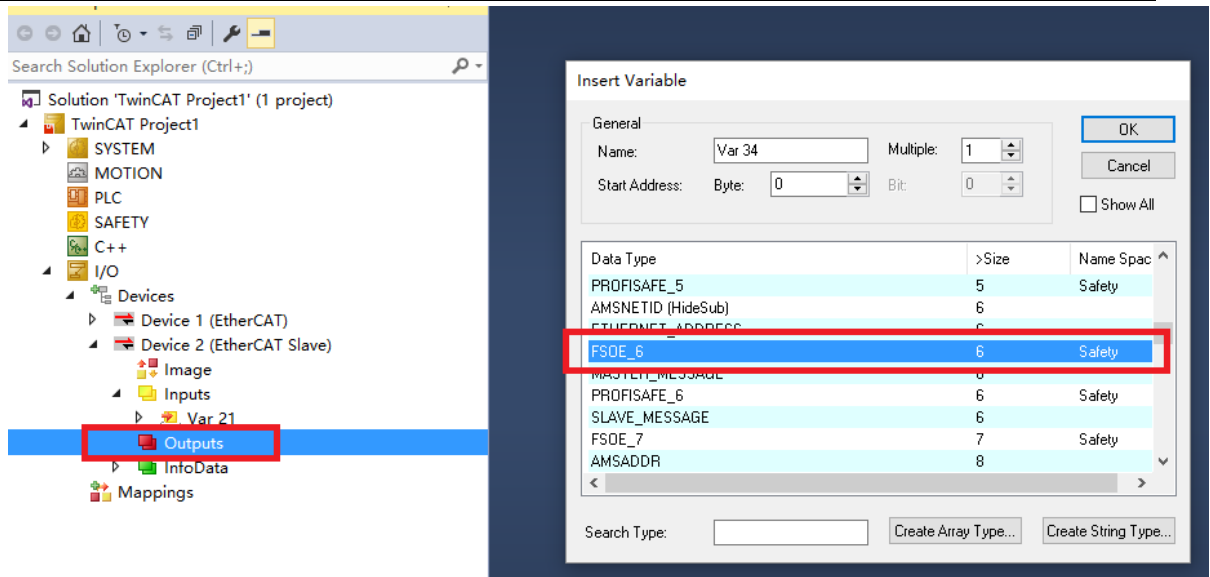
注意：DEVICE1 显示 1#PLC 右侧 EtherCAT 主站下连接的模块，DEVICE2 显示 1#PLC 左侧集成的 EtherCAT 从站接口 B110。该图为测试 demo，实际项目硬件可能与该图不一致。



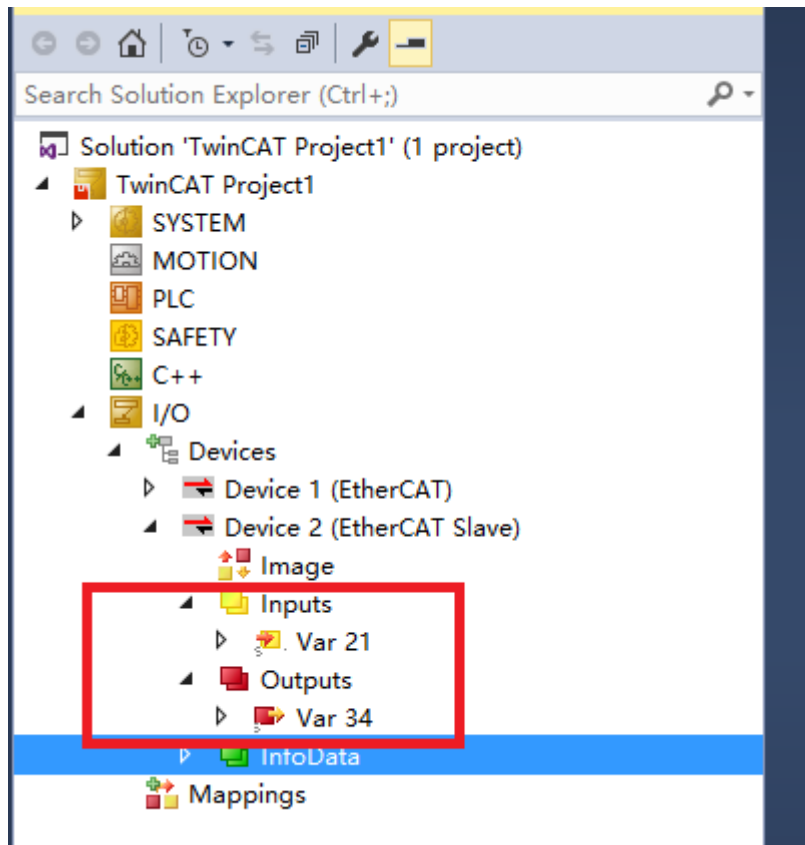
3.1.2. 配置 EtherCAT slave 的 Input 和 Output 安全报文

例如一个 EL1904 模块，需要配置一组安全报文。包含一个 Input FSOE_6 的安全输入报文和一个 Output FSOE_6 的安全输出报文，输出模块 EL2904 同理，Input 和 Output 名称可根据模块自定义。



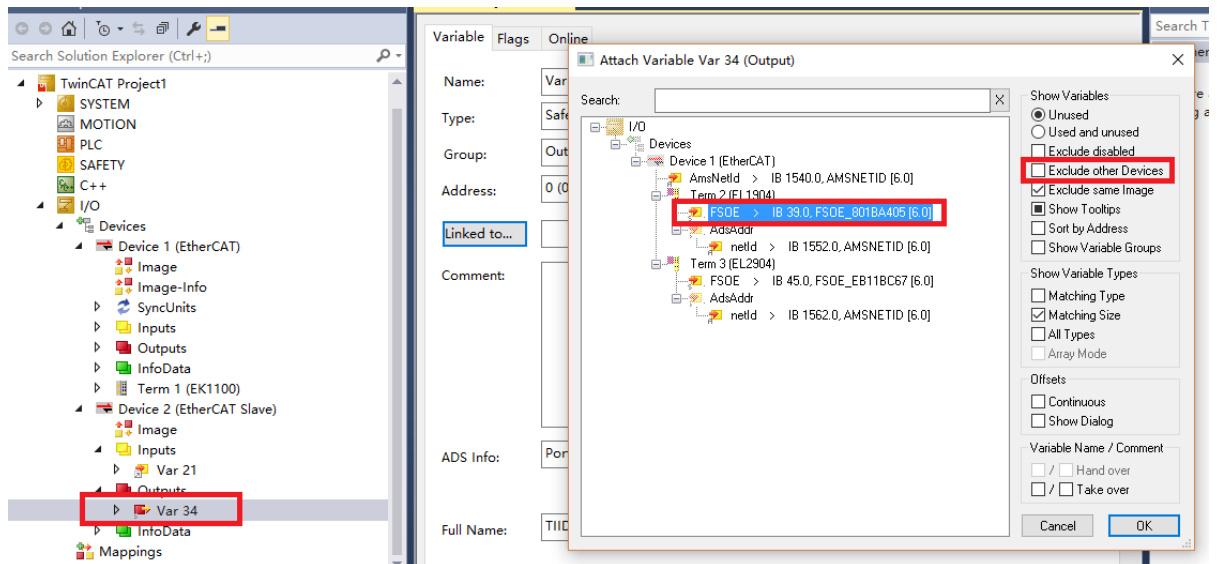
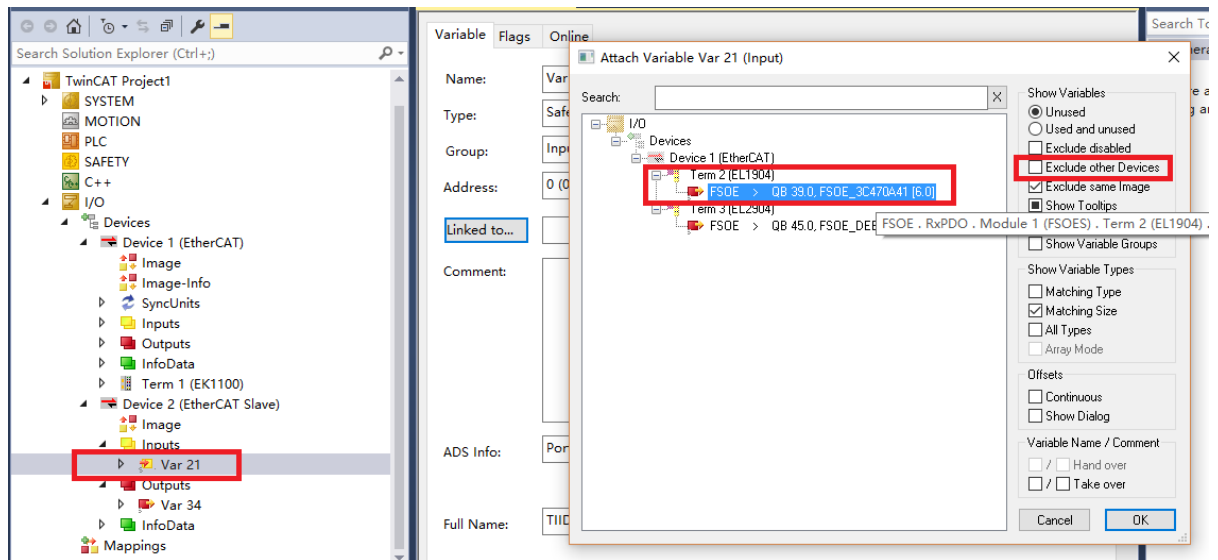


配置完 EL1904 模块的安全报文如下：



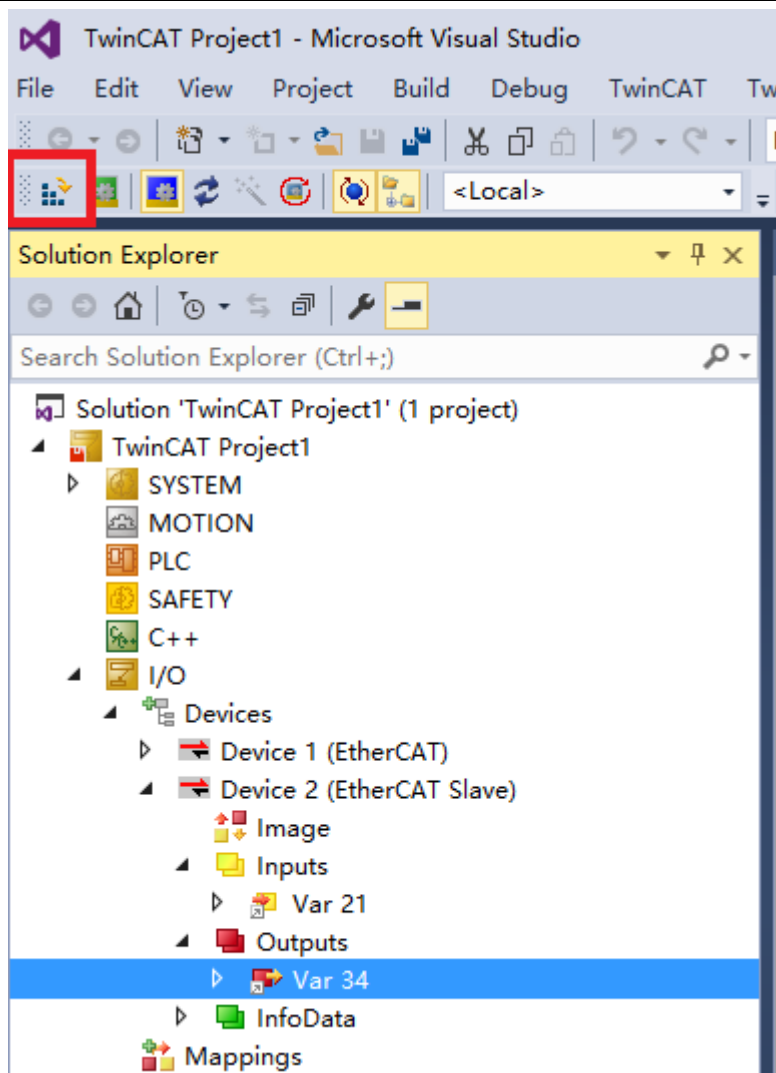
3.1.3. 链接硬件

注意，在选择要链接的硬件模块时，要取消勾选 Exclude other Devices 才会显示其他硬件模块。



3.1.4. 激活配置

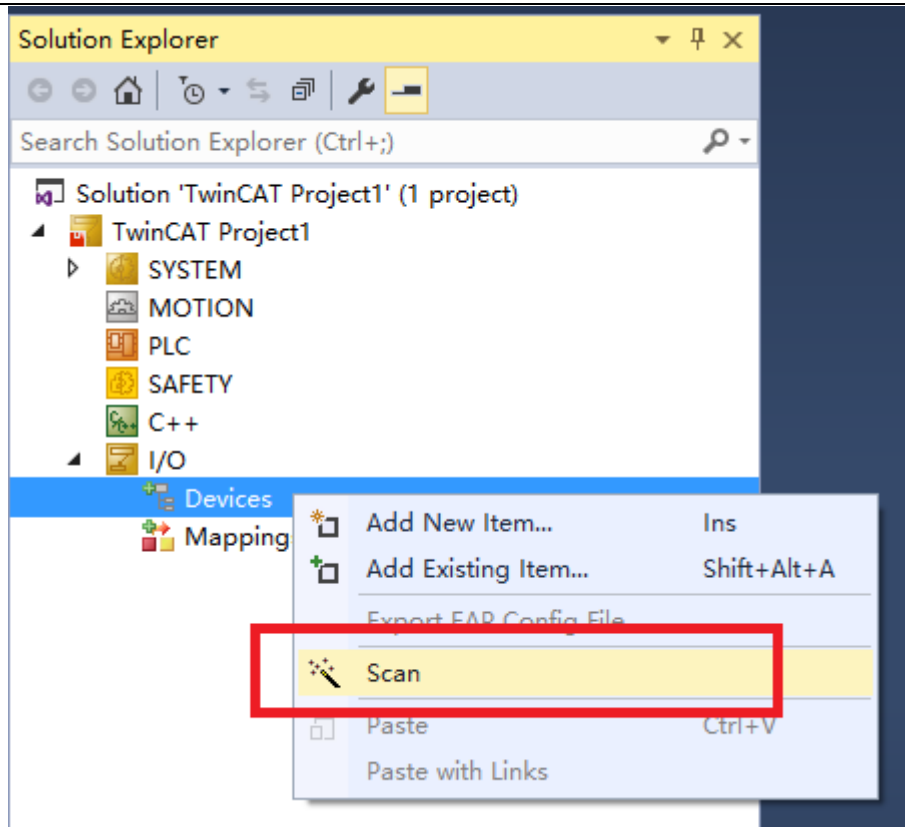
注意：成功激活完配置文件之后，此时，在 EtherCAT Slave 的安全报文下看不到 EL1904 模块的输入通道有状态变化，即使硬件模块的输入状态灯有变化，这是因为该数据为安全报文，需要在主站侧编写安全程序，做链接后才能通过安全校验，此时，才可以在 online 界面监控到 EL1904 模块的状态变化。



3.2. 配置 2#控制器（主站）

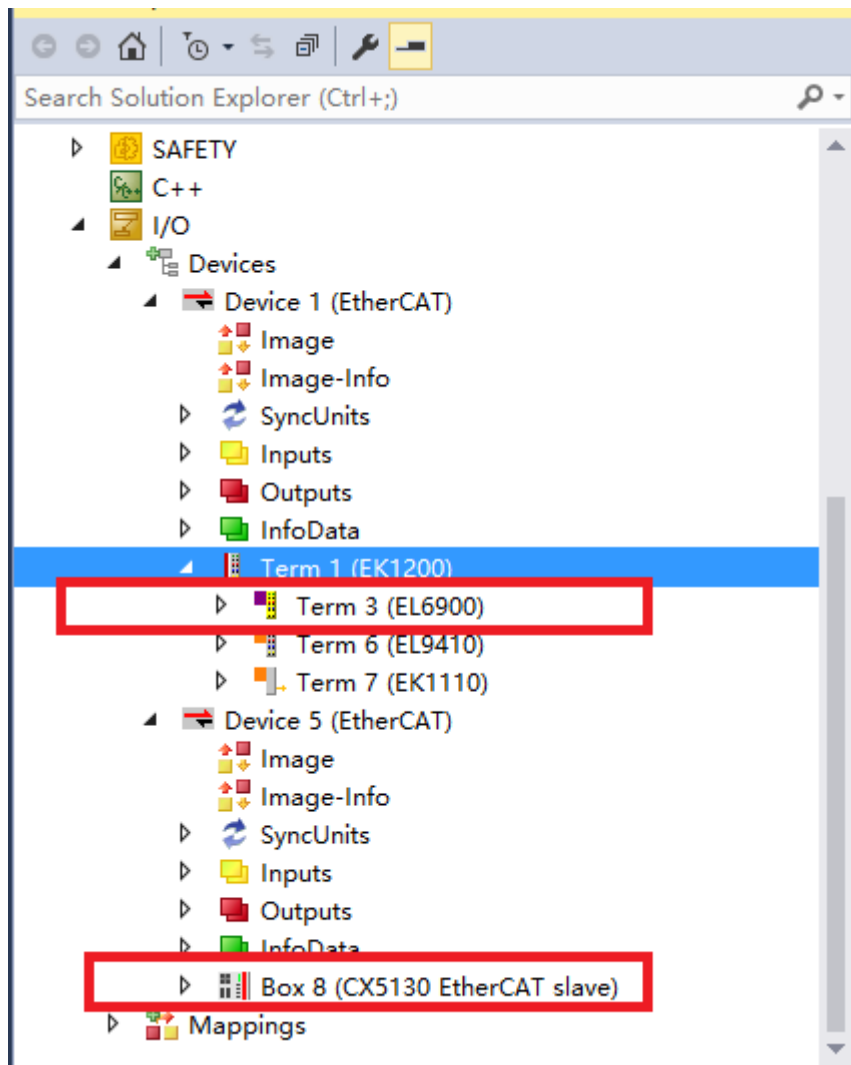
3.2.1. 扫描 IO

TwinCAT 切换到 config 配置模式，右键 Devices 选择 scan:



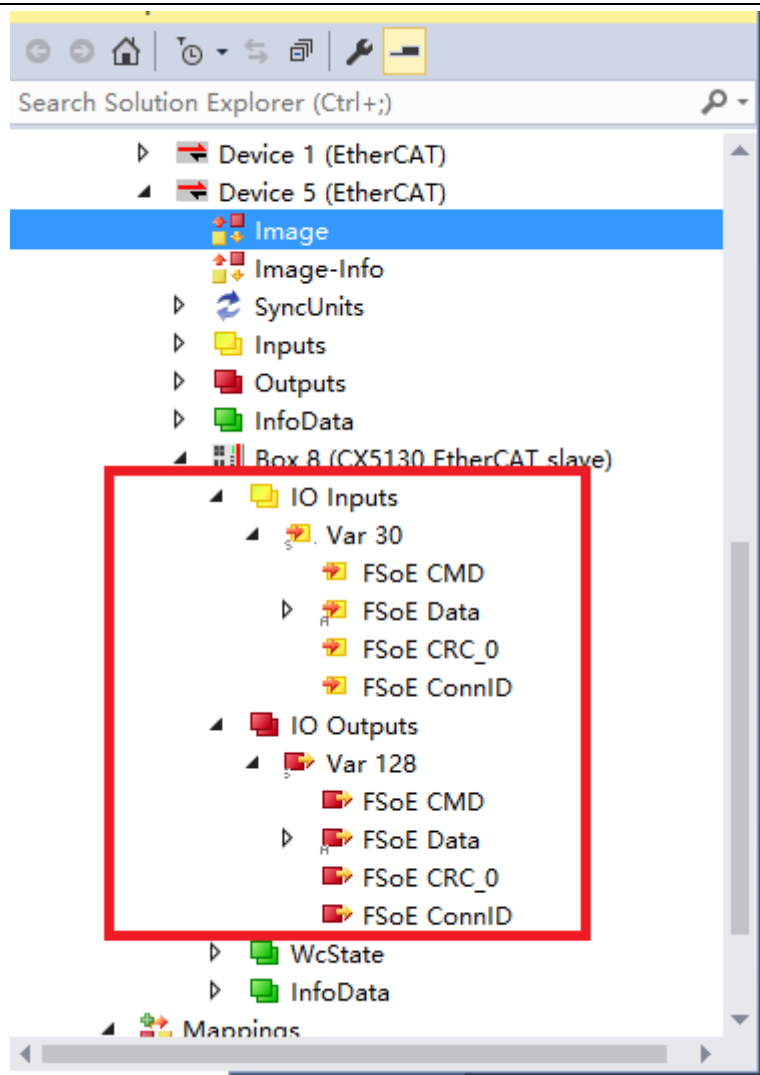
扫描结果如下：

注意：DEVICE1 显示 2#PLC 右侧 EtherCAT 主站下连接的模块，DEVICE5 显示 2#PLC 左侧 EtherCAT 主站下连接的 1#PLC 的 B110 从站接口。该图为测试 demo，实际项目硬件可能与该图不一致。



3.2.2. 配置 EtherCATslave 的 Input 和 Output 安全报文

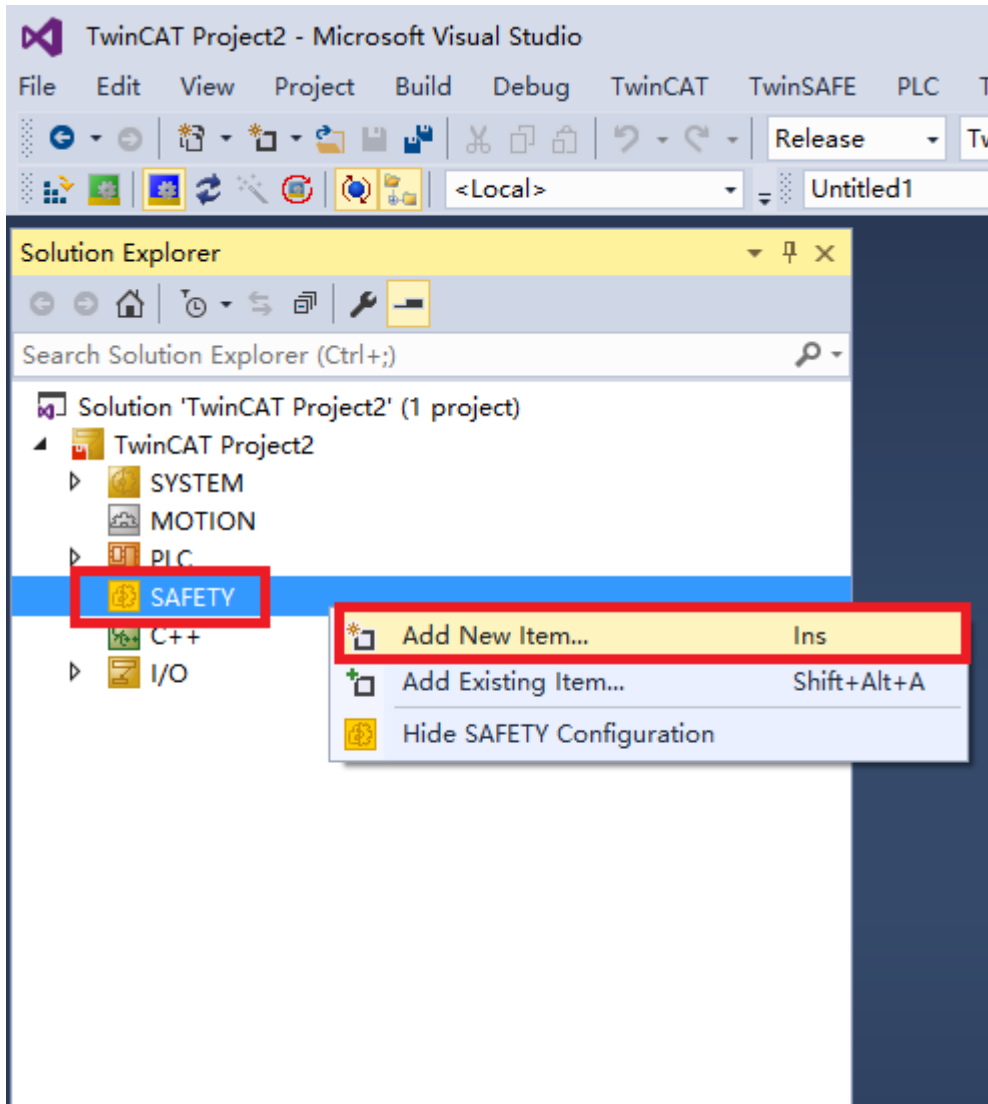
注意：正常情况下，主站侧可以扫描出 B110 侧的数据报文，但是如果在 B10 侧配置了安全报文，那么主站侧扫描上来的 Input 和 Output 与 B110 侧可能不一致，此时，可以在主站侧手动添加数据，确保与从站侧数据结构一致。



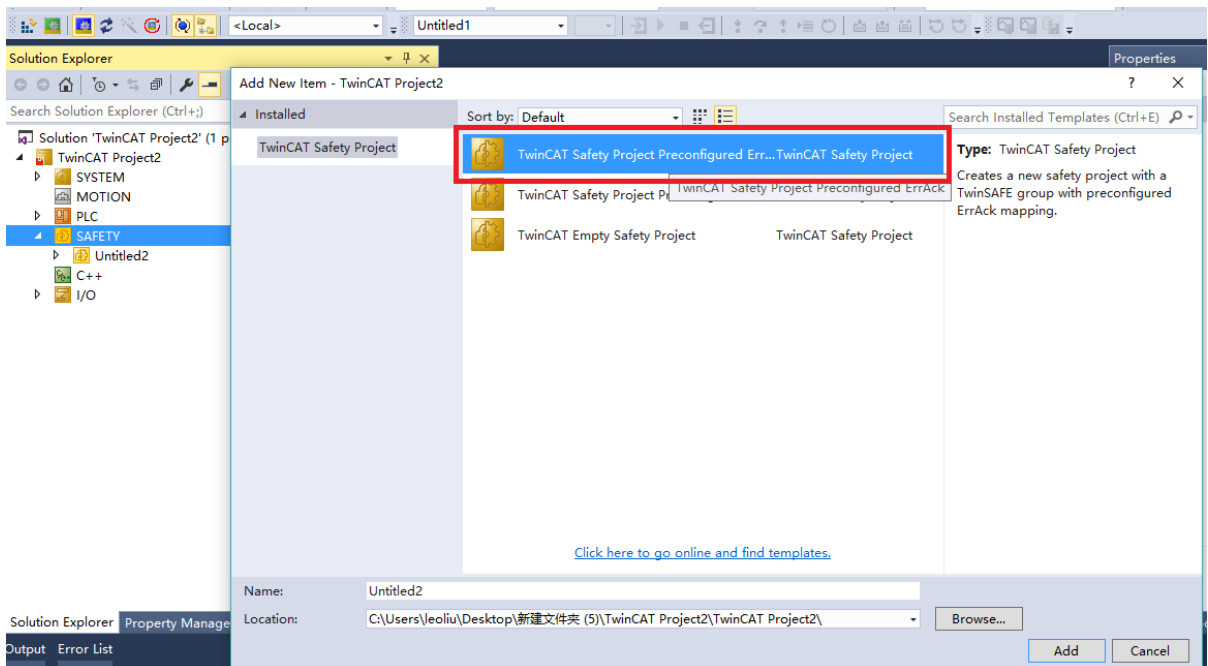
3.3. 新建安全工程

3.3.1. 新建一个安全项目

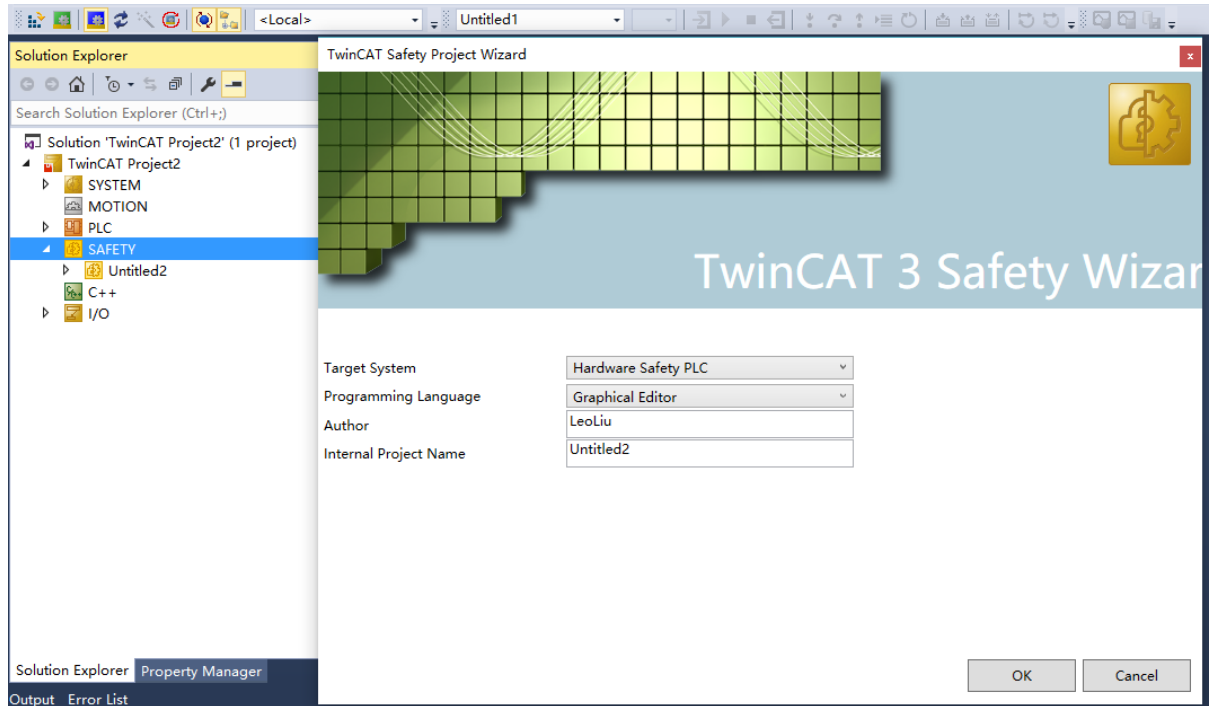
选择工程目录下的 SAFETY，右键，选择新建



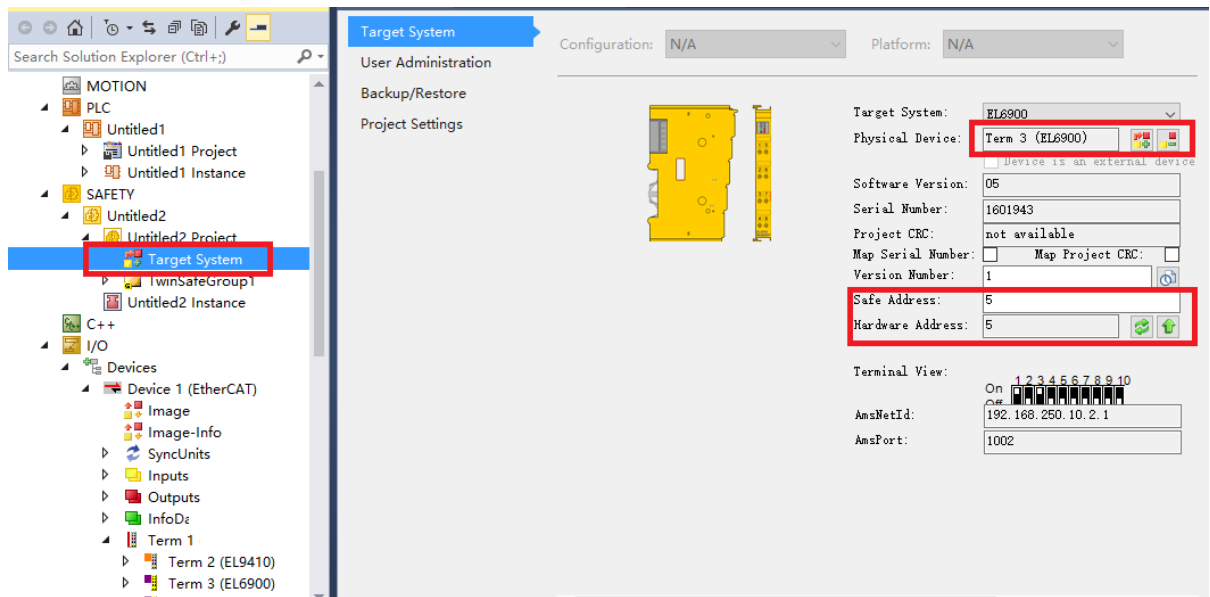
选择一个安全工程模板



默认参数，选择 ok



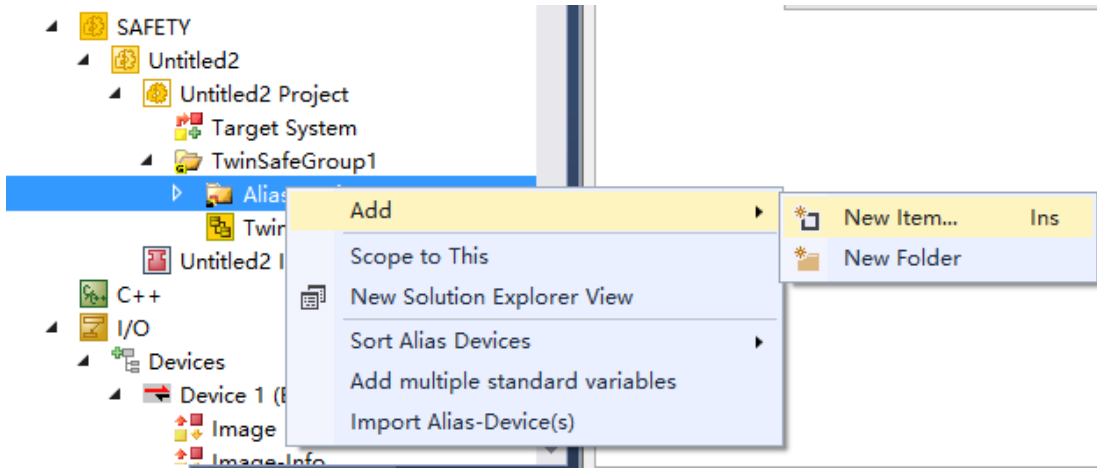
双击 Target System，填写工程绑定的硬件安全 PLC 及地址



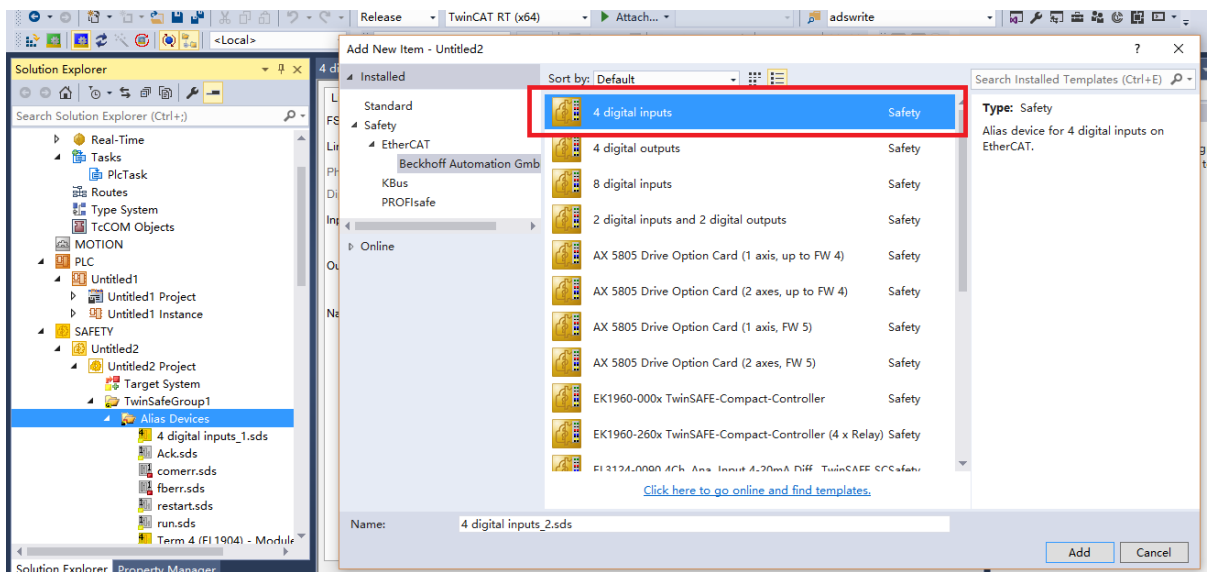
3.3.2. 添加一个输入点模块

注意：因为是远程的 IO 安全模块，该步骤和本地安全 IO 模块的配置有些区别，需要手动添加输入输出模块。

点击 Alias Devices 选择右键添加新项：

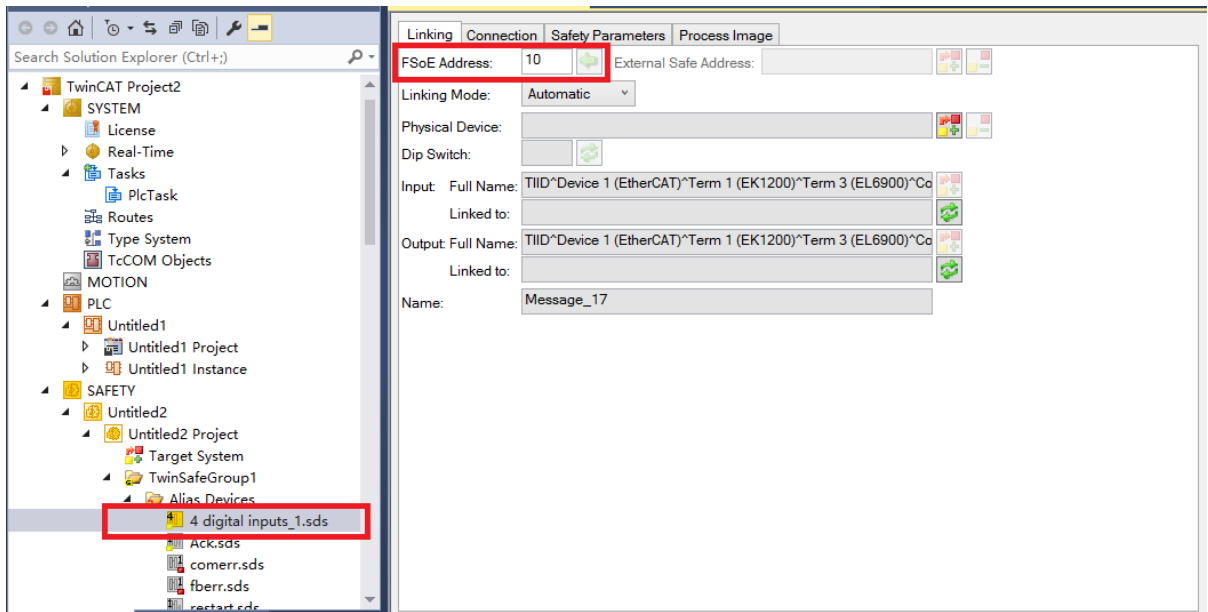


选择 4 digital inputs 选项:

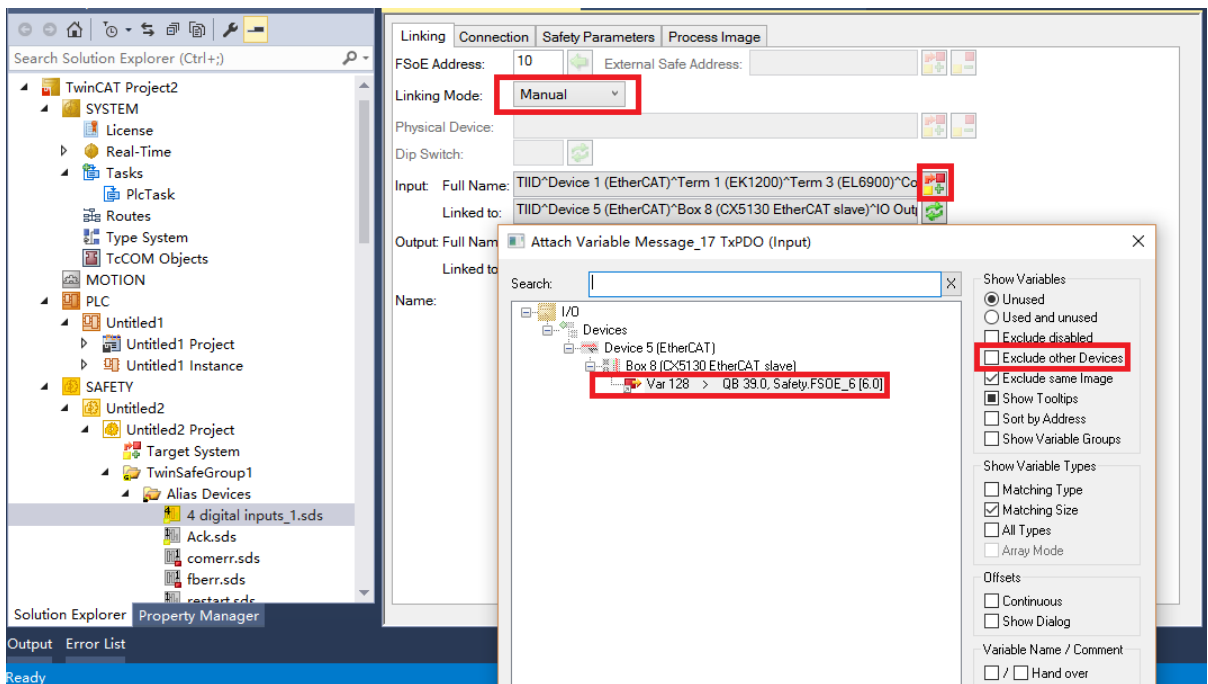


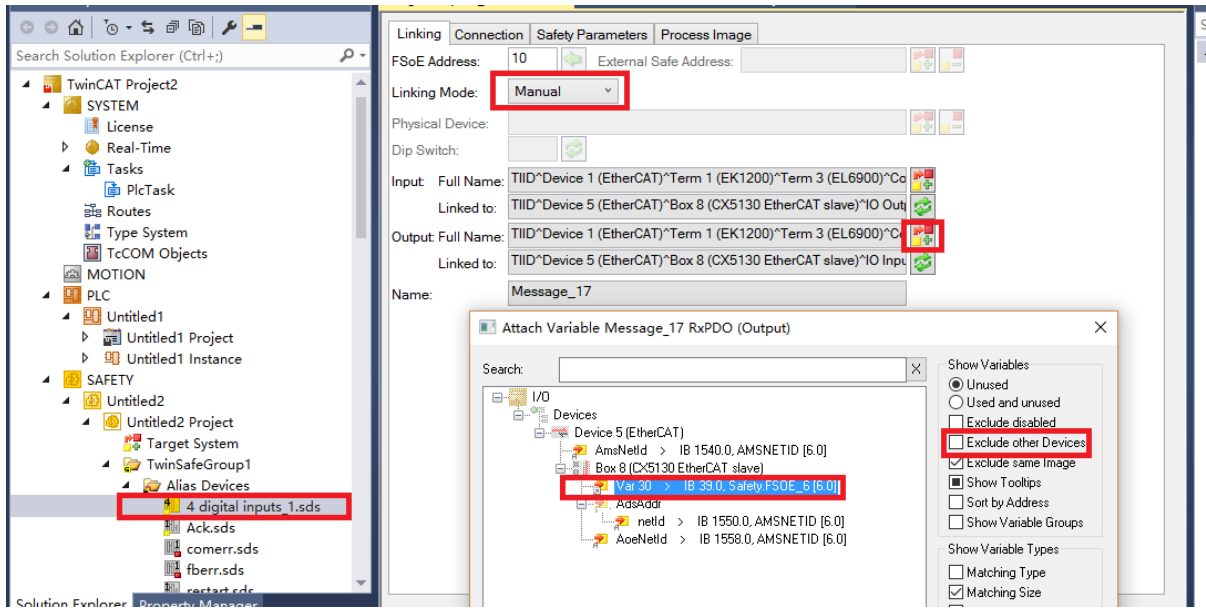
3.3.3. 设置输入模块的安全地址

注意：该安全地址则为你需要关联到的 1#PLC 中 EL1904 模块的安全拨码地址。

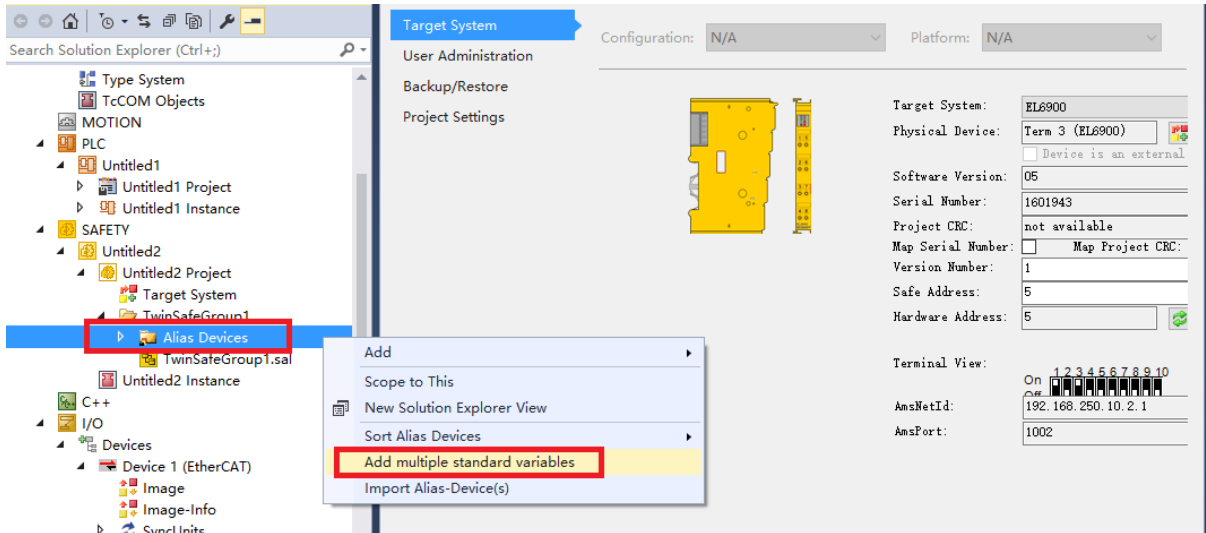


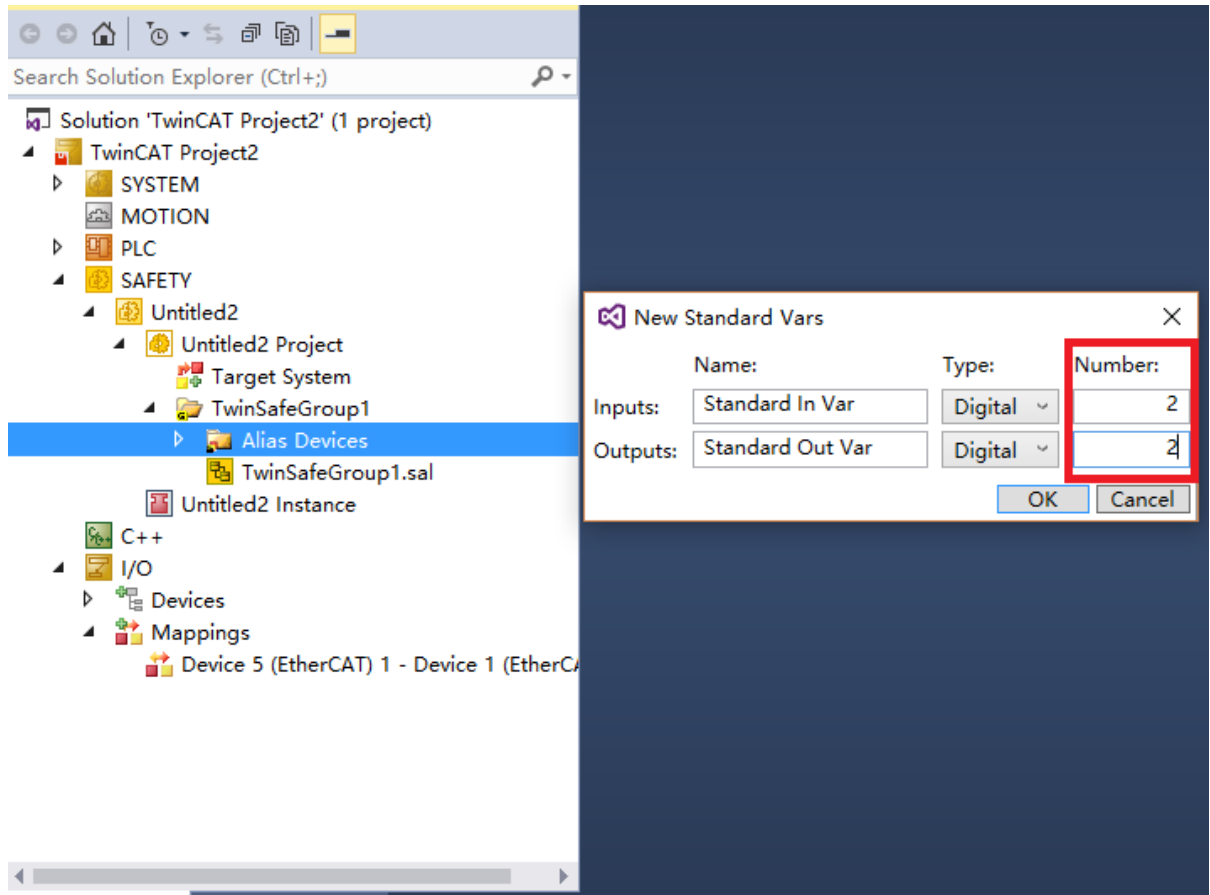
3.3.4. 设置输入模块信号链接到 EtherCAT Slave 模块

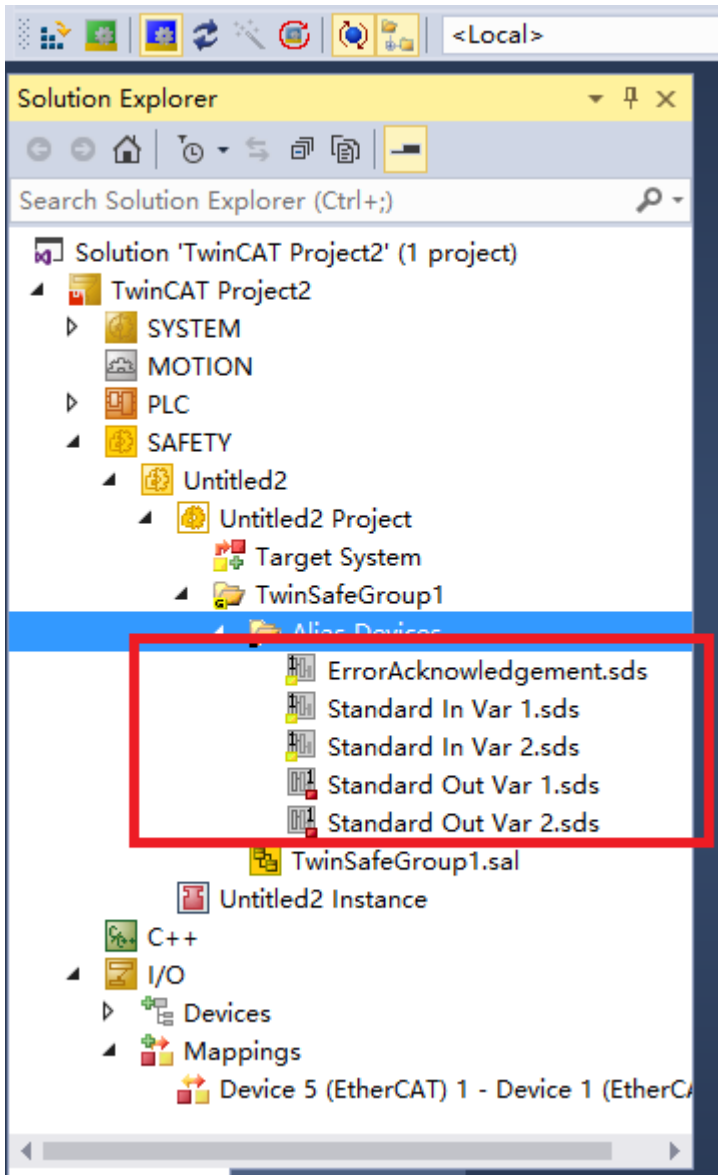




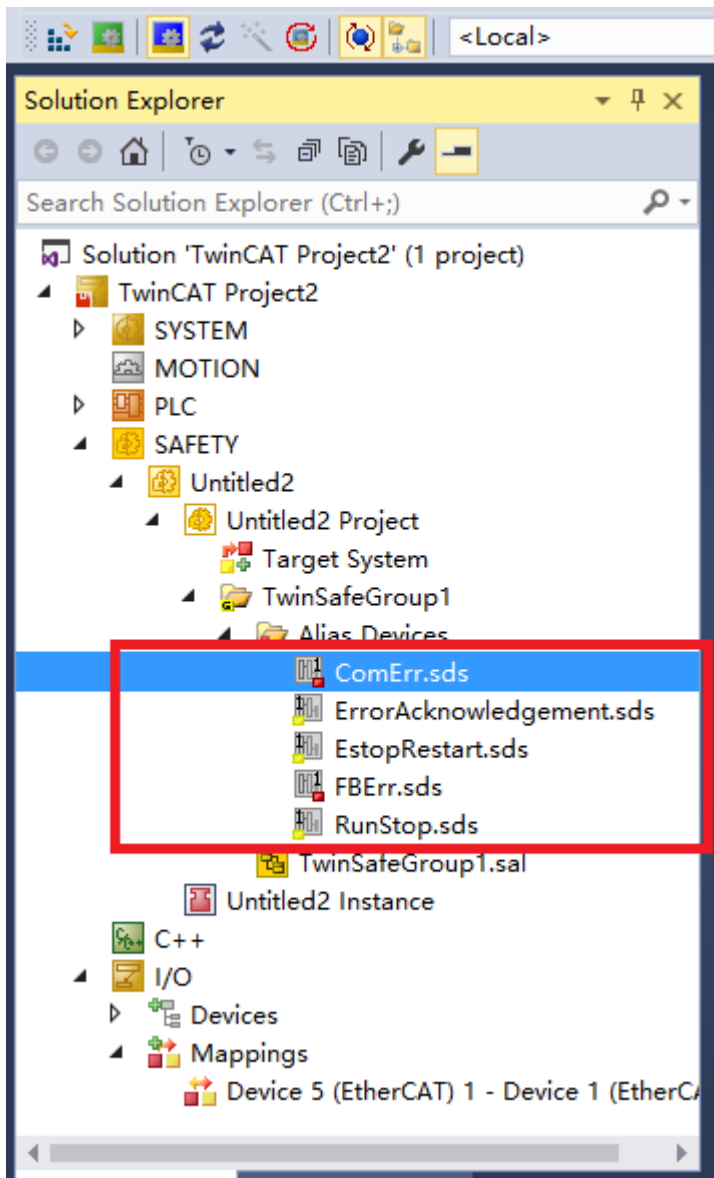
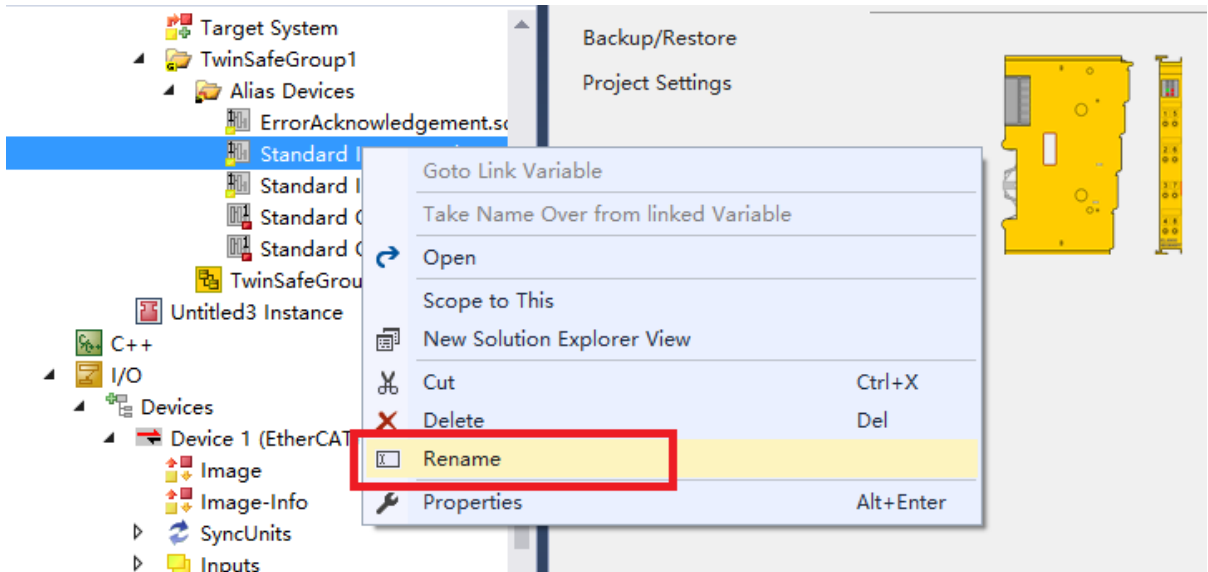
3.3.5. 创建标准变量





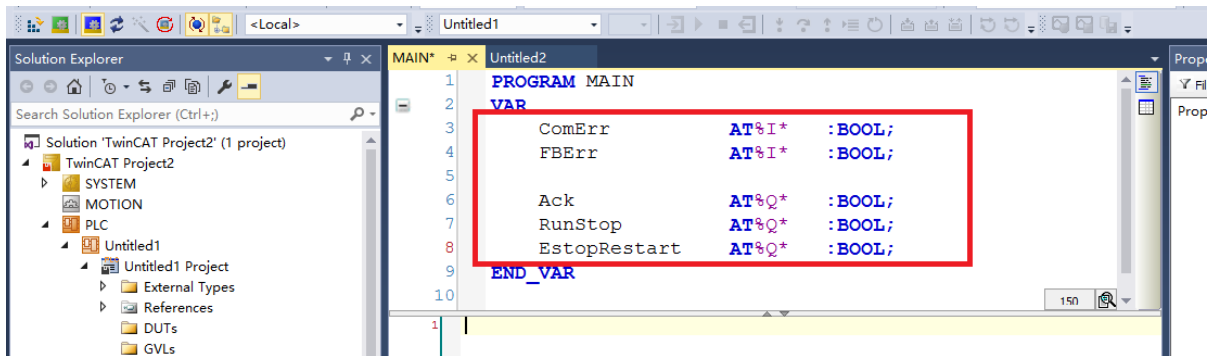


3.3.6. 重命名标准变量

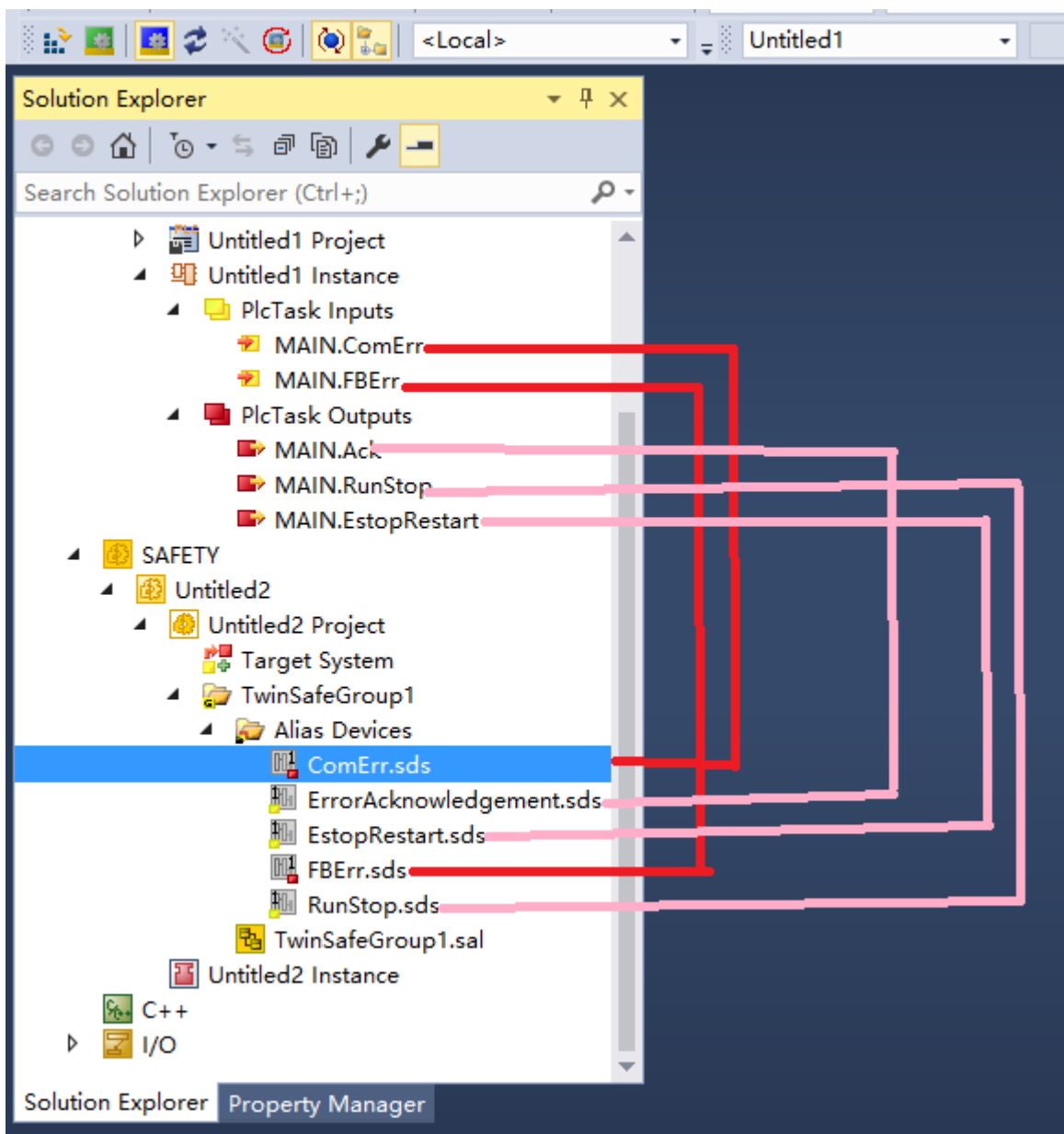


3.3.7. 标准变量链接 PLC 变量

新建 PLC 变量

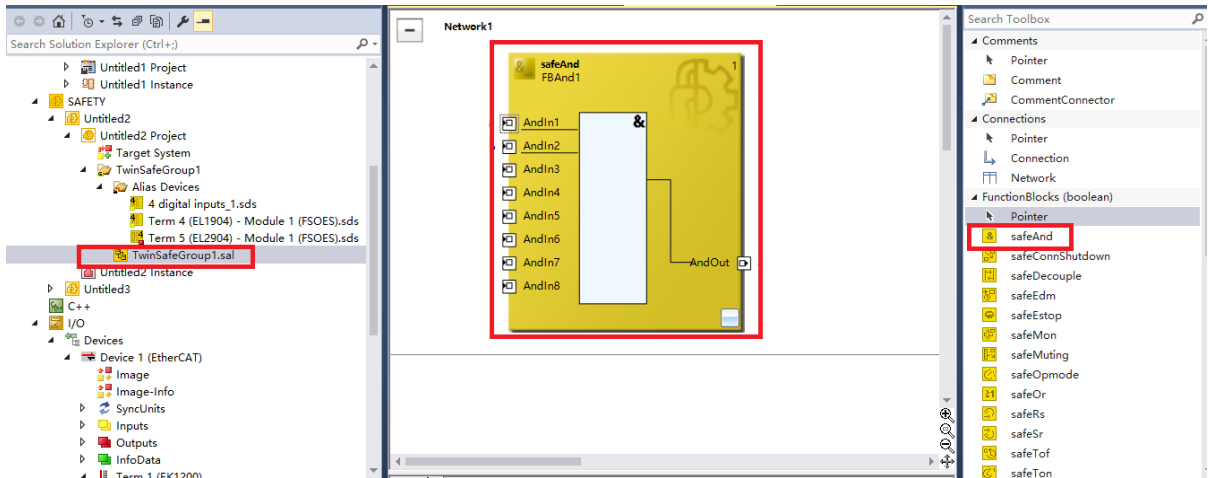


链接安全程序中的标准变量

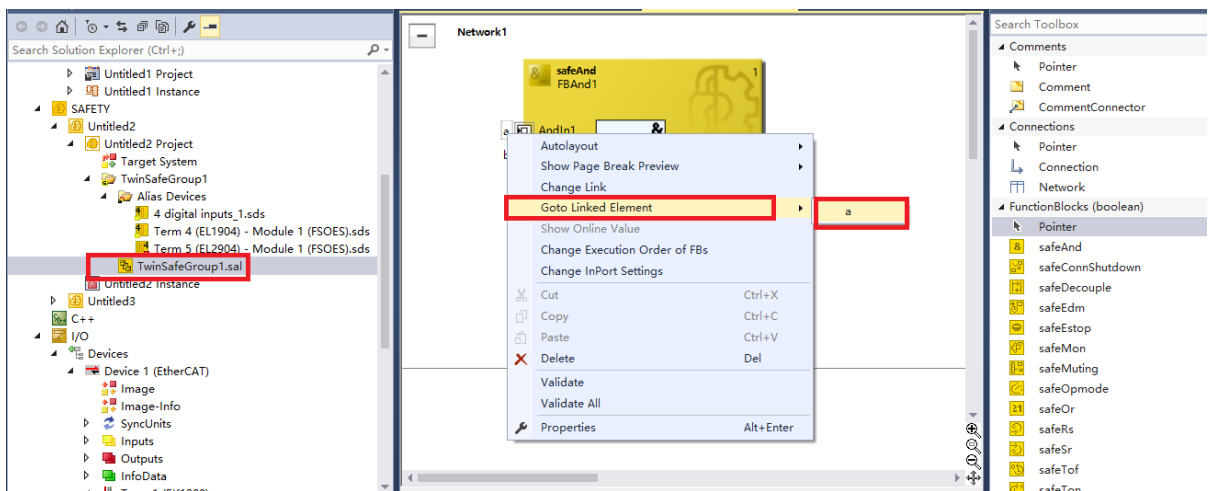


3.4. 编写安全程序

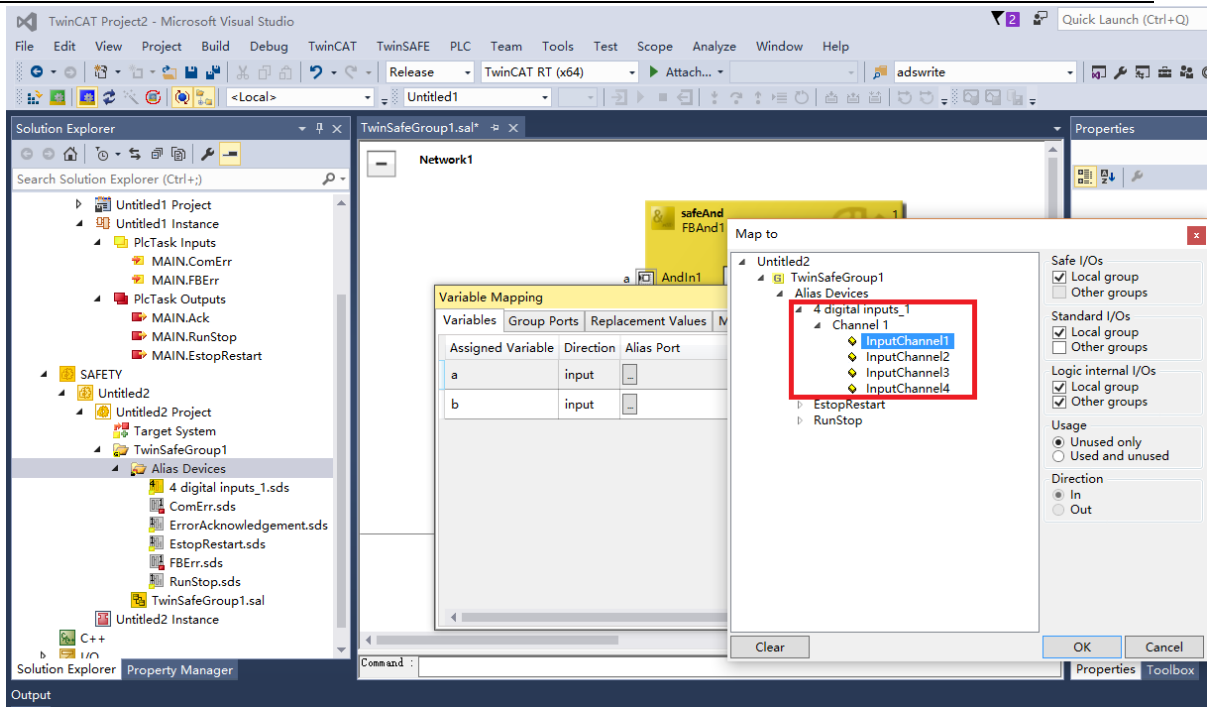
3.4.1. 添加 safeAnd 模块



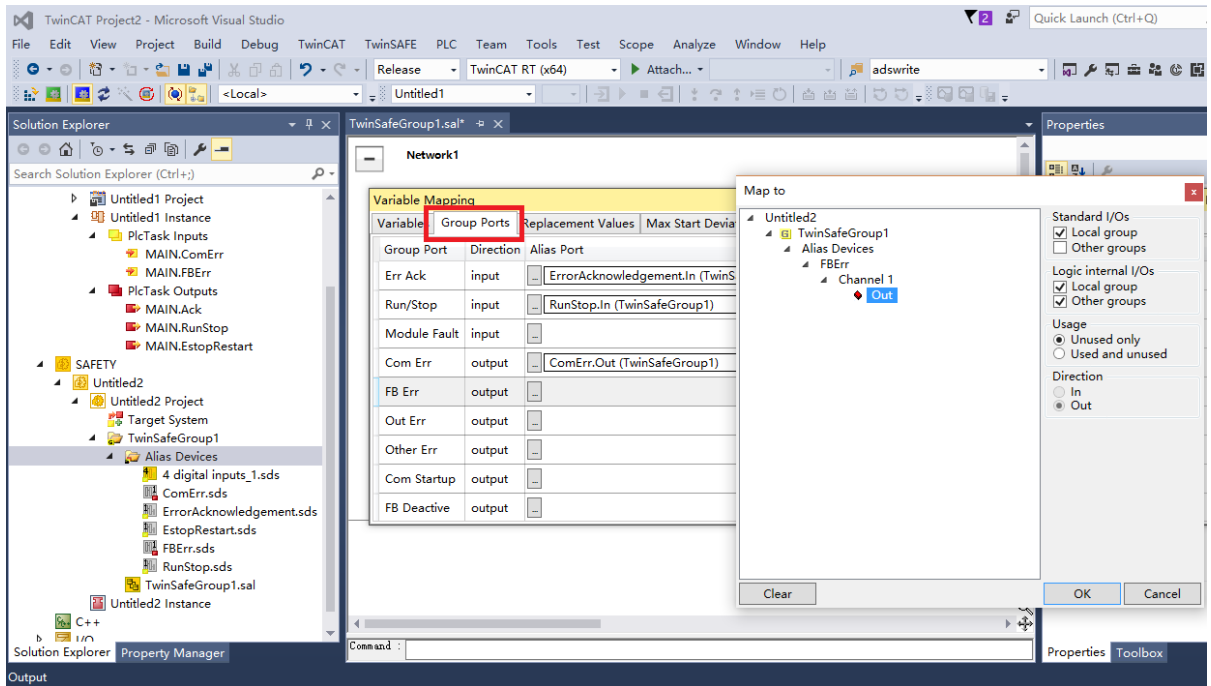
3.4.2. 链接安全变量



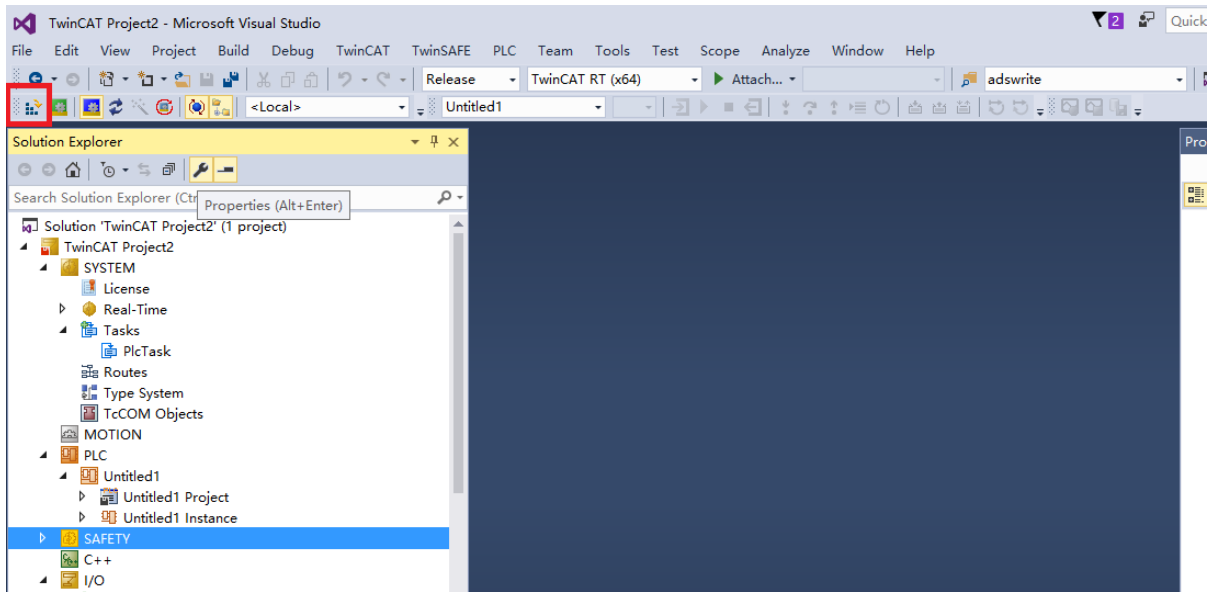
链接安全输入输出变量：在链接选项下面，已经出现了刚刚创建的输入模块：



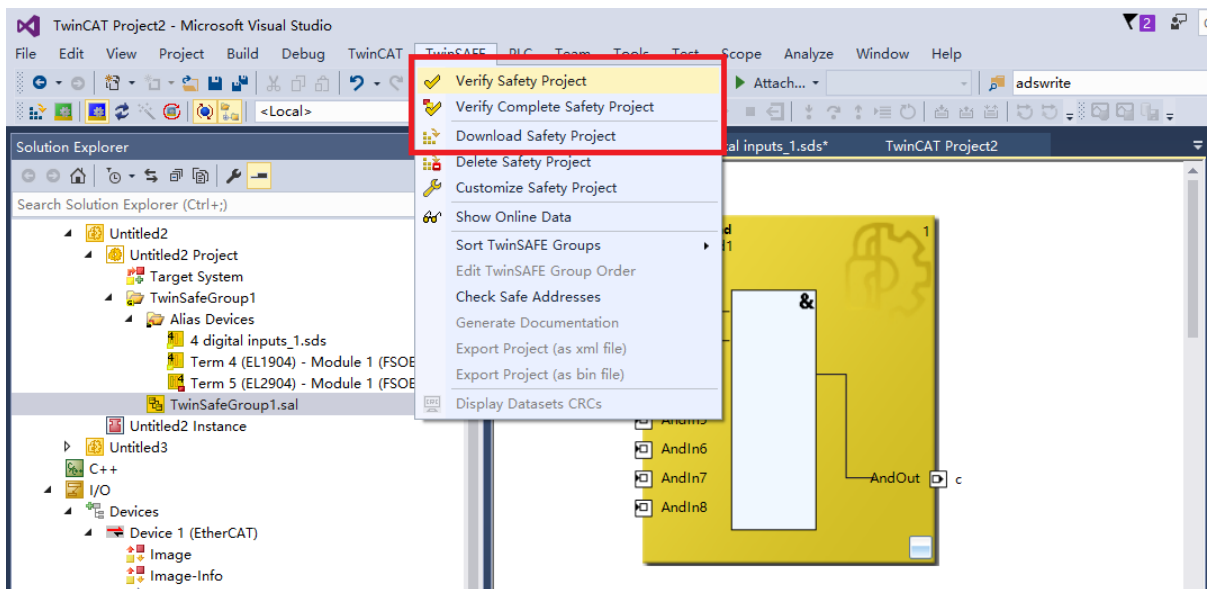
3.4.3. 链接标准变量



3.5. 激活配置，下载 PLC 程序



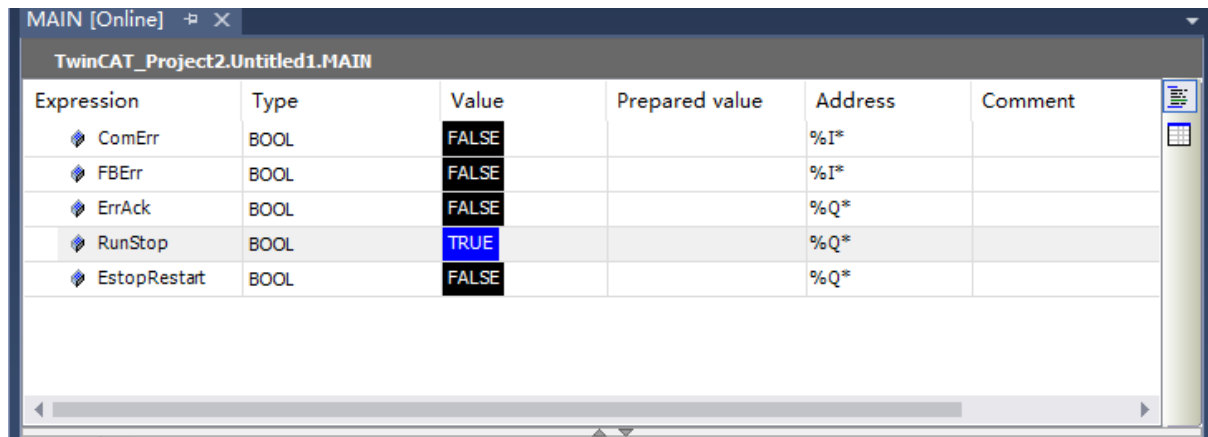
3.6. 下载安全程序



3.7. 运行效果

注意：无论 1#PLC 还是 2#PLC 都应该至少编写一个普通变量关联到 EtherCAT 的模块上，否则 EtherCAT 不能切换到 OP 状态。

在 2#PLC 程序中置位 ErrAck 清除一下报警，再置位 RunStop，如果没有 FBErr 和 ComErr，则表示安全程序正常，观察 1#PLC 和 2#PLC 硬件模块的 EtherCAT 状态是否在 OP 状态。



The screenshot shows a window titled 'MAIN [Online]' with a sub-window 'TwinCAT_Project2.Untitled1.MAIN'. It displays a table with the following data:

| Expression | Type | Value | Prepared value | Address | Comment |
|--------------|------|-------|----------------|---------|---------|
| ComErr | BOOL | FALSE | | %I* | |
| FBErr | BOOL | FALSE | | %I* | |
| ErrAck | BOOL | FALSE | | %Q* | |
| RunStop | BOOL | TRUE | | %Q* | |
| EstopRestart | BOOL | FALSE | | %Q* | |

4. 常见问题

4.1. 安全模块的地址

安全模块拨码地址必须确认正确且无重复。

4.2. 主站从站的数据结构

主站侧自动扫描上来的 EtherCAT 从站数据有可能与从站侧配置的数据结构不一致，可在主站侧手动删除 Input 和 Output 数据并重新手动添加。