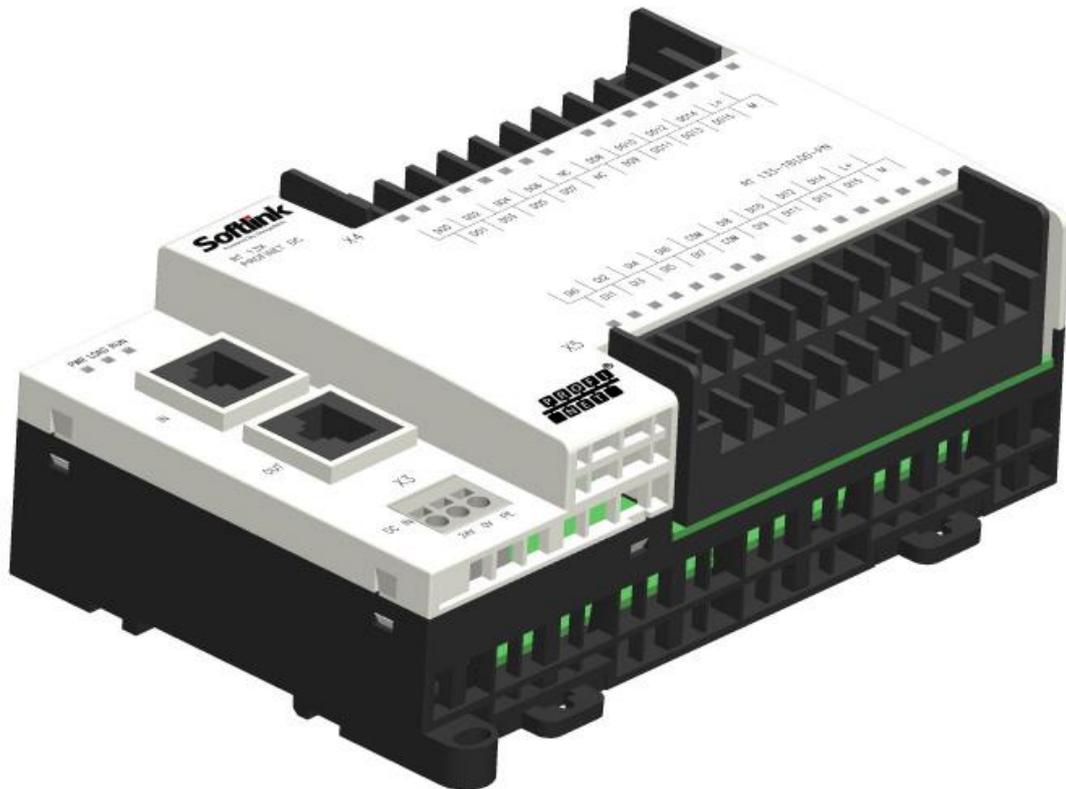

Softlink

Powered By Googoltech



EtherCAT 远程 I/O 模块用户手册

V1.0
2018.1

版权申明

上海固高欧辰智能科技有限公司
保留所有权利

上海固高欧辰智能科技有限公司保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

上海固高欧辰智能科技有限公司不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

上海固高欧辰智能科技有限公司具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。



注意

运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，上海固高欧辰智能科技有限公司没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

客户服务： 4006 300 321

上海固高欧辰智能科技有限公司

地 址：上海闵行区东川路 555 号 4 号楼 1 层

电 话：021-54708386 54708786

传 真：021-54708386

电子邮件：info@softlinkcloud.cn

网 址：<http://www.softlinkcloud.cn>

文档版本

版本号	修订内容	修订日期
1.0		2018年1月30日
1.1		2018年5月2日
1.2		2018年10月25日
1.3	邮箱，网站信息更新	2020年02月20日

前言

感谢选用 Softlink EtherCAT I/O 数字量模块

为回报客户，我们将以品质一流的I/O模块、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您建立自己的控制系统。

- Softlink 产品的更多信息

上海固高欧辰智能科技有限公司的网址是 <http://www.softlinkcloud.cn>。在我们的网页上可以得到更多关于公司和产品的信息，包括：公司简介、产品介绍、技术支持、产品最新发布等等。

您也可以通过电话（4006 300 321）咨询关于公司和产品的更多信息。

- 技术支持和售后服务

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

- ◆ 电子邮件： info@softlinkcloud.cn
- ◆ 电 话： 4006 300 321
- ◆ 发 函 至： 上海闵行区东川路 555 号 4 号楼 1 层
上海固高欧辰智能科技有限公司
- ◆ 邮 编： 200241

- 用户手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解 Softlink EtherCAT I/O 数字量模块的基本结构和规格指示，正确安装扩展模块，完成扩展模块的基本调试。

- 用户手册的使用对象

本用户手册适用于具有硬件基本知识且对控制有一定了解的工程人员。

- 用户手册的主要内容

本手册由五章内容组成。详细介绍了 Softlink EtherCAT I/O 数字量模块的组成、安装、连线、调试、电气参数、故障处理等。

目录

版权申明	1
文档版本	2
前言	1
目录	2
第 1 章 概述	1-3
1.1 简介	1-3
1.2 型号说明	1-3
1.2.1 产品型号说明	1-3
1.2.2 产品型号列表	1-3
1.3 规格说明	1-4
第 2 章 硬件连接	2-5
2.1 模块接口	2-5
2.1.1 接口说明	2-5
2.1.2 各接口定义	2-5
2.1.3 指示灯说明	2-7
第 3 章 TWINCAT 软件调试	3-8
3.1 TWINCAT 软件安装	3-8
3.2 为网卡安装 ETHERCAT 协议驱动	3-13
3.3 安装 XML	3-15
3.4 组态	3-16
3.4.1 扫描组态	3-16
3.4.2 手动组态	3-17
3.5 IO 模块的使用	3-20
第 4 章 PLC 配置及使用	4-21
4.1.1 创建一个 OtoStudio 工程	4-21
4.1.2 添加库	4-24
4.1.3 PLC 编程	4-25
4.1.4 组态配置	4-26
4.1.5 程序下载	4-26
第 5 章 附录	5-28
5.1 索引	5-28
5.1.1 表格索引	5-28
5.1.2 图片索引	5-28

第1章 概述

1.1 简介

固高欧辰生产的 Ethcat 远程 io 模块，iModles 系列一体化总线 I/O, 一体化设计，抗震动，安全性能高，连接可靠，接线方便，将通讯接口，电源，模块高度集成的单一模块，机构紧凑，具有高性价比，广泛应用于各种工业自动化场合。

Ethcat 远程 io 模块可通过固高欧辰生产的 IDEABOX 系列控制器为 hosts, 提供 Ethcat 协议。使用 Ethcat 远程 io 模块，要求使用者具有 C 语言或者 PLC 编程经验。

1.2 型号说明

1.2.1 产品型号说明

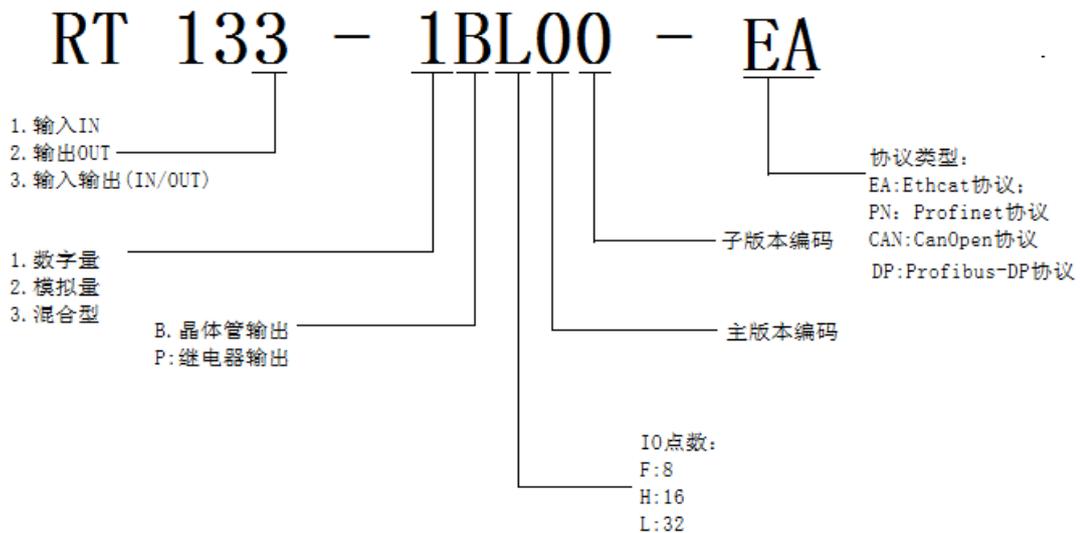


图 1-1EtherCAT 远程 IO 模块型号说明

1.2.2 产品型号列表

表格 1 产品型号列表

规格说明	型号	描述
EtherCAT 远程 IO 模块	RT133-1BL10-EA	16DI/16DO, 晶体管, 源型。

1.3 规格说明

RT133-1BL10-EA 远程 IO 模块的电气规格如表格 2 所示。

表格 2 EtherCAT 远程 IO 模块的电气规格

数字量输入	
通道数	16 路
滤波时间	0.5ms
额定电平	24V DC(-15%/+20%)
“1”信号电平	15-30VDC,7mA
“0”信号电平	0-5VDC
端口防护	过压冲击保护
数字量输出	
通道数	16 路
输出类型	晶体管
额定电平	24V DC(-15%/+20%)
“1”信号电平	24V DC
“0”信号电平	Max: 1.5VDC,10K Ω 负载
最大输出电流（单通道）	0.5A
最大冲击电流（单通道）	1A
最大总输出电流	8A
触点接触电阻	0.3 Ω （典型）/0.6 Ω （最大）
端口防护	过压，过流保护
供电电压	24V DC（-15%/+20%）
电气隔离（现场 VS..总线）	AC 500V
通讯协议	EtherCAT
总线接口	2 x RJ45
通信速率	100Mbps
地址配置	自动扫描
分配时钟	无
安装方式	DIN 导轨（TS35）

第2章 硬件连接

2.1 模块接口

2.1.1 接口说明

以下为 EtherCAT 远程 IO 接口列表说明如表格 3:

表格 3 接口列表说明

序号	接口标识	功能
X1	IN	EtherCAT 100BASE 网线插座 1
X2	OUT	EtherCAT 100BASE 网线插座 2
X3	DC IN	电源接口
X4	DO0~ DO15	16 路通用输出接口
X5	DI0~ DI15	16 路通用输入接口

2.1.2 各接口定义

(1).通用输入接口如图 2-1 所示。

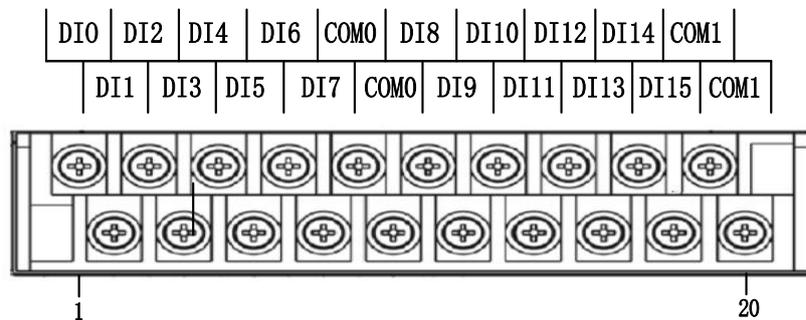


图 2-1 输入接口引脚定义

接口定义如表格 4 所述。

表格 4 Prfinet 远程 IO 输入接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	DI0	通用输入	2	DI1	通用输入
3	DI2	通用输入	4	DI3	通用输入
5	DI4	通用输入	6	DI5	通用输入
7	DI6	通用输入	8	DI7	通用输入
9	COM0	D0~D7 输入公共端	10	COM0	D0~D7 输入公共端
11	DI8	通用输入	12	DI9	通用输入
13	DI10	通用输入	14	DI11	通用输入
15	DI12	通用输入	16	DI13	通用输入

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
17	DI114	通用输入	18	DI15	通用输入
19	COM1	D8~D15 输入公共端	20	COM1	D8~D15 输入公共端

(2).通用输出接口定义如图 2-2

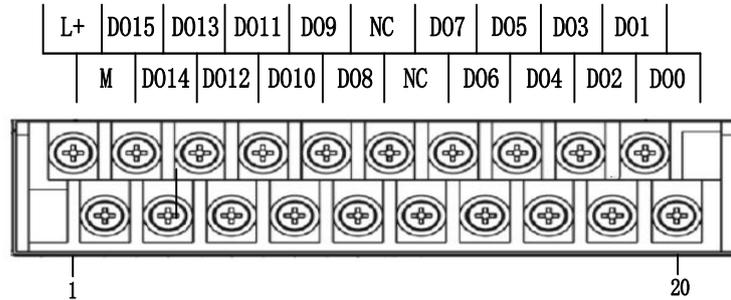


图 2-2 输出接口引脚定义

表格 5EtherCAT 远程 IO 输出接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	L+	IO+24V 输入	2	M	IO+24V 参考地
3	DO15	通用输出	4	DO14	通用输出
5	DO13	通用输出	6	DO12	通用输出
7	DO11	通用输出	8	DO10	通用输出
9	DO9	通用输出	10	DO8	通用输出
11	NC	悬空	12	NC	悬空
13	DO7	通用输出	14	DO6	通用输出
15	DO5	通用输出	16	DO4	通用输出
17	DO3	通用输出	18	DO2	通用输出
19	DO1	通用输出	20	DO0	通用输出

注意 L+/M 为通用输出电路的供电电源，24V/0 为控制电路的供电电源，没有连接，因此，两组电源引脚都需要供电。

以下为输入 I/O 接口内部电路示意图，如图 2-3

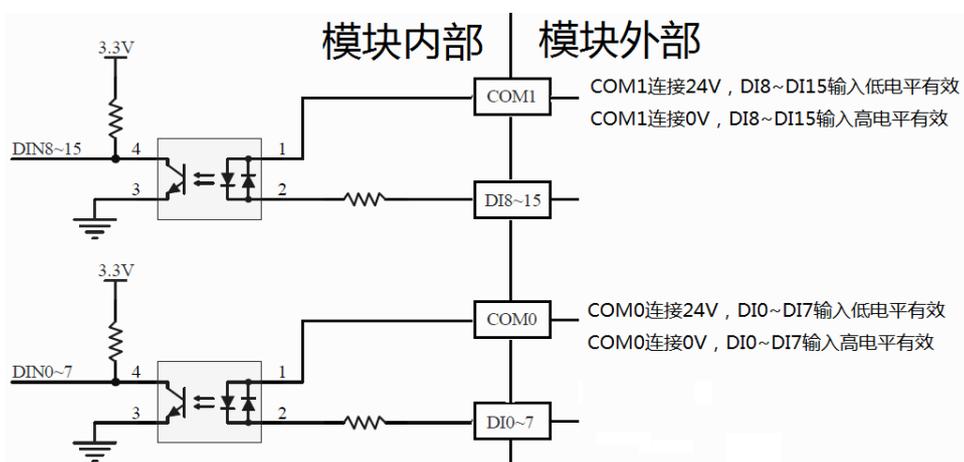


图 2-3 输入 I/O 接口内部电路

以下为输出 I/O 接口内部电路示意图，如图 2-4

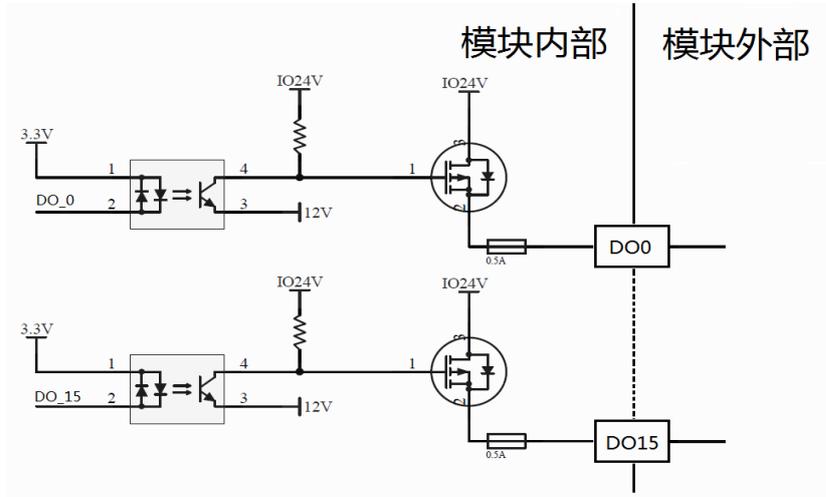


图 2-4 通用输出接口内部电路

2.1.3 指示灯说明

模块对部分接口配置了工作指示灯，便于识别接口当前的工作状态，指示灯说明见图 2-5

名称	颜色	说明	
PWR	绿色	24V 电源指示	
		OFF	电源异常
		ON	电源工作正常
ERR	绿色	错误状态指示灯	
		OFF	正常运行
		双闪	通讯异常
RUN	绿色	运行状态指示	
		OFF	INIT 状态
		闪烁（慢）	PRE-OPERATIONAL 状态
		单闪	SAFE-OPERATIONAL 状态
		ON	OPERATIONAL 状态
	闪烁（快）	BOOTSTRAP 状态	

图 2-5 指示灯工作状态说明

第3章 TwinCat 软件调试

3.1 TwinCAT 软件安装

EtherCAT 模块支持使用 TwinCAT 软件进行组态，该软件的试用版本可以在 Beckhoff 的网站上免费获得。点击运行安装包中 TwinCAT 目录下的“setup.exe”，出现如下对话框，点击“Next”以继续。



图 3-1 TwinCAT 安装

选择你想要在 TwinCAT 上使用的语言，选择 English，点击“Weiter”继续。

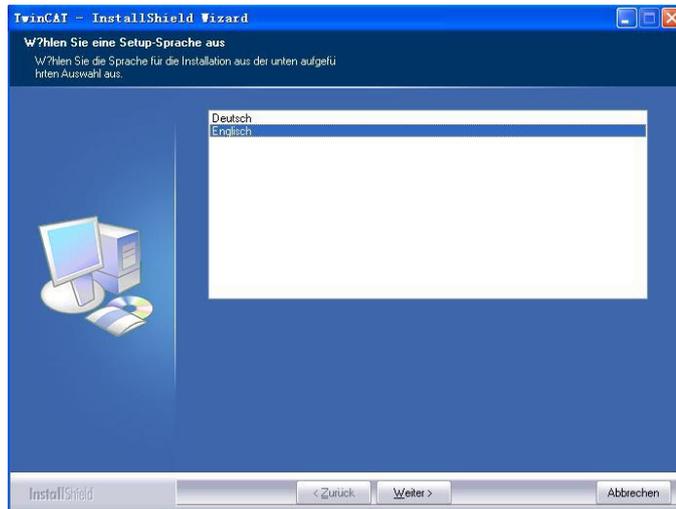


图 3-2 选择安装语言

安装程序推荐在正式开始安装之前退出其它所有程序。然后点“Next”继续安装。

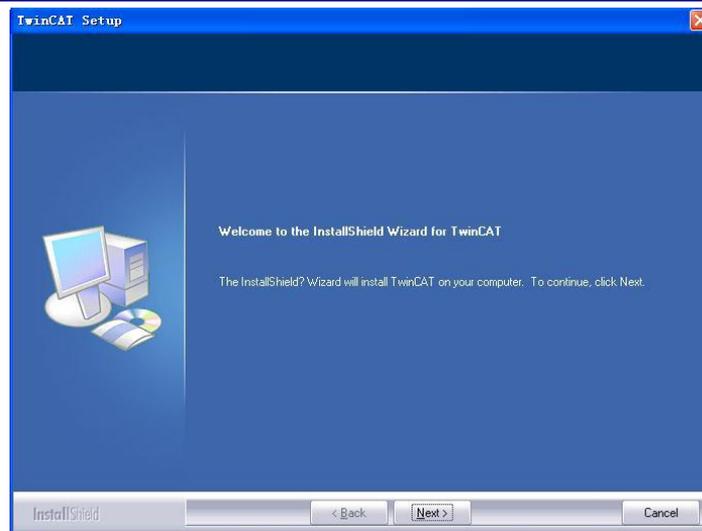


图 3-3 安装提示

点击“Yes”同意安装许可协议。

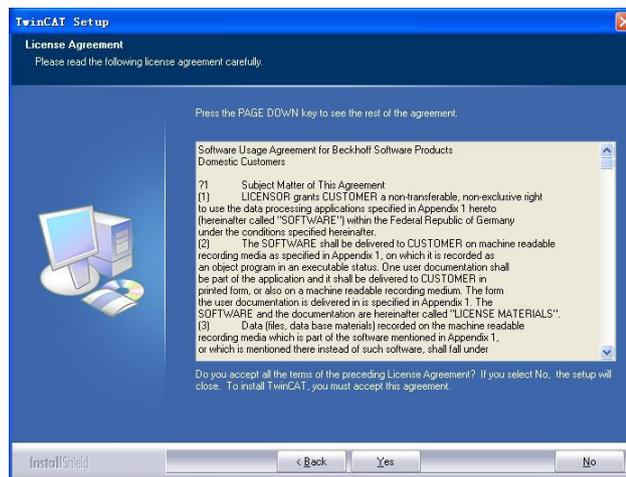


图 3-4 同意安装许可协议

如果出现以下现象，打开注册表，删除以下键值：HK_Local_machine\\system\\current controlset\\control\\session manager 中找到“PendingFileRenameOperation”，将其删除。

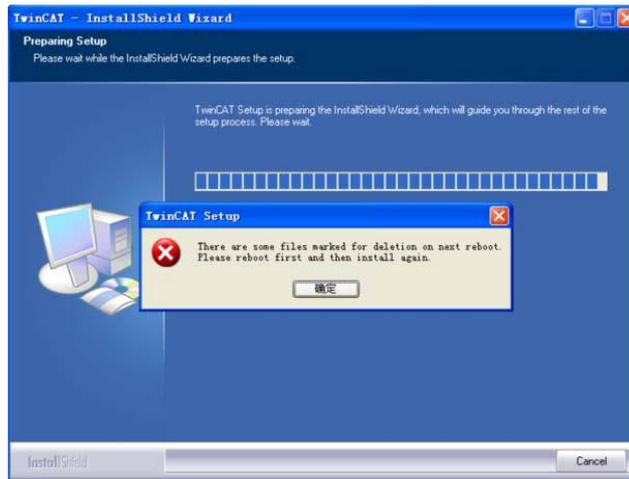


图 3-5 注册表设置

如图 3-6 所示，必须在此对话框中输入序列号，序列号在购买协议中可以找到。如果你安装 TwinCAT 的演示版本，则保留此对话框为空白。

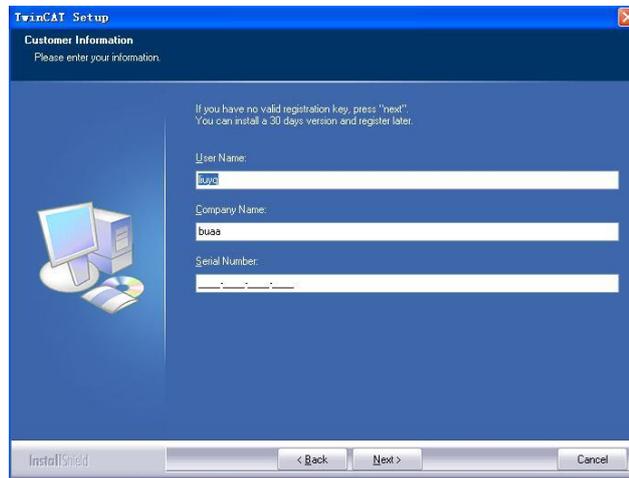


图 3-6 序列号

必须选择以下安装等级中的一个。

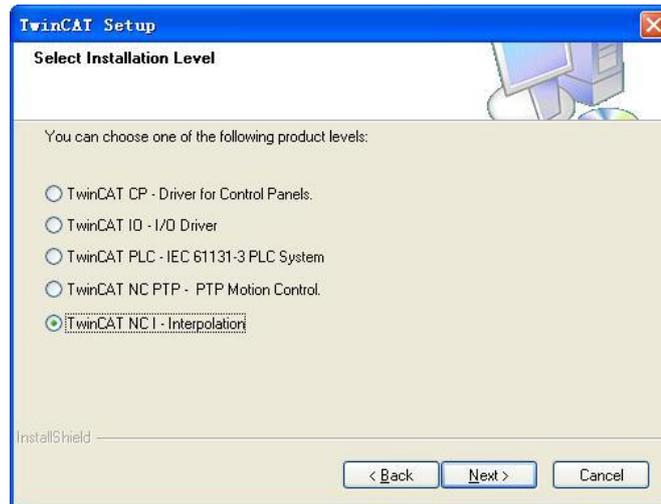


图 3-7 选择安装等级

产品等级的描述:

TwinCAT CP

包含倍福控制面板中特殊功能（UPS, S-Keys, ...）的必要组件

TwinCAT IO

用户模式程序可以直接访问 IO 设备。这一等级不包括 PLC 程序

TwinCAT PLC

包括了 IEC61131-3 软件开发包

TwinCAT NC PTP

除了 PLC，这个模块包括 NC/PLC 功能以控制 PTP 轴。

TwinCAT NC I

除了 PLC，这个模块包括 NC 三维插补功能

选择 TwinCAT 的安装类型，如果没有注册码，则选择“Install the 30 day Version”，在 30 天内使用不受任何限制。30 天后 TwinCAT 失效，此时可以重新安装。

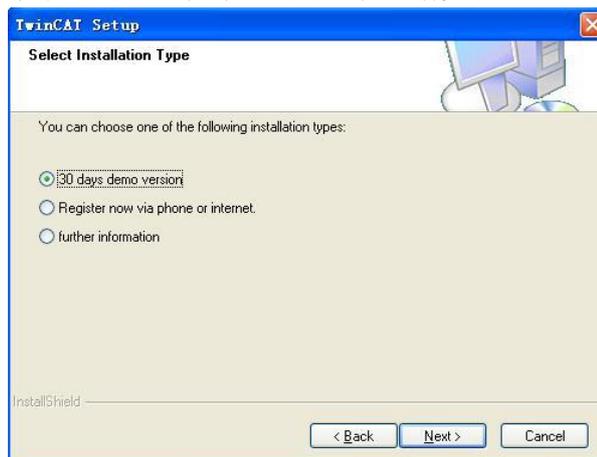


图 3-8 选择安装版本

TwinCAT 的缺省选项是不安装全部部件，用户可以根据自己的需求选择安装部件。

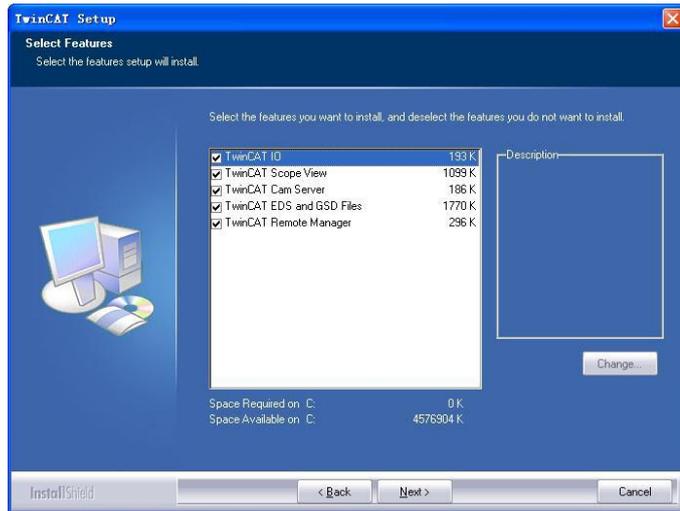


图 3-9 安装部件

各部件说明如表 3-1 所示。

表 3-1 TwinCAT 部件说明

部件	描述
TwinCAT IO	允许通过 DLL 直接访问 IO 设备。可以和 TwinCAT PLC 或 TwinCAT NC PTP 一起安装
TwinCAT Scope View	对TwinCAT过程变量进行图形化观察的程序
TwinCAT Cam Server	快速Cam 服务器
TwinCAT EDS 和 GSD 文件	EDS (DeviceNet) 和GSD (典型的主站设备文件, Profibus) 使用户可以得到所有的设置以配置他的系统
TwinCAT Remote Manager	用于TwinCAT 分布式控制时的远程设备管理。各个PC 控制器通过TCP/IP 链接来通信联系。

点击“Next”进入下一步，可以选择任何安装路径和程序文件夹，通常使用程序提供的缺省值。

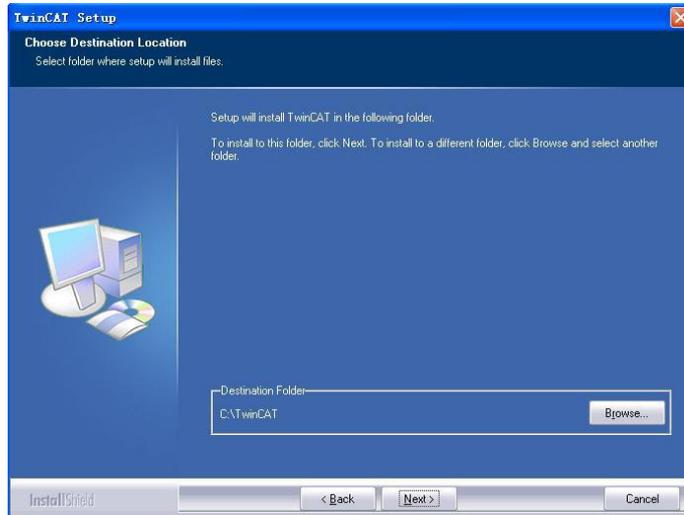


图 3-10 安装路径 (1)

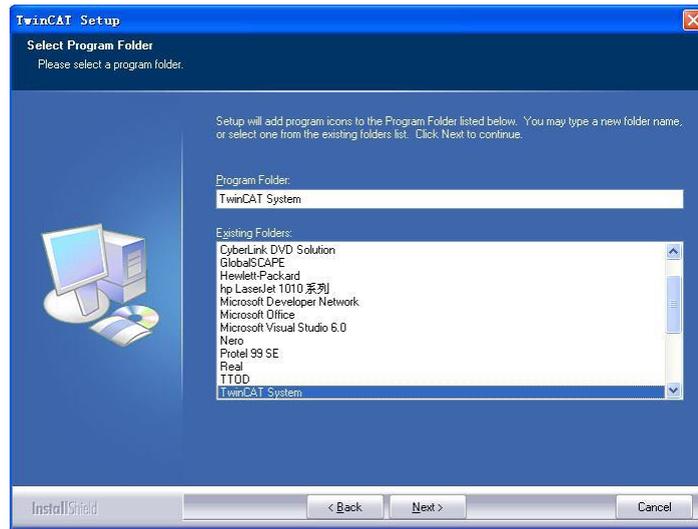


图 3-11 安装路径 (2)

最后，重启计算机完成安装。

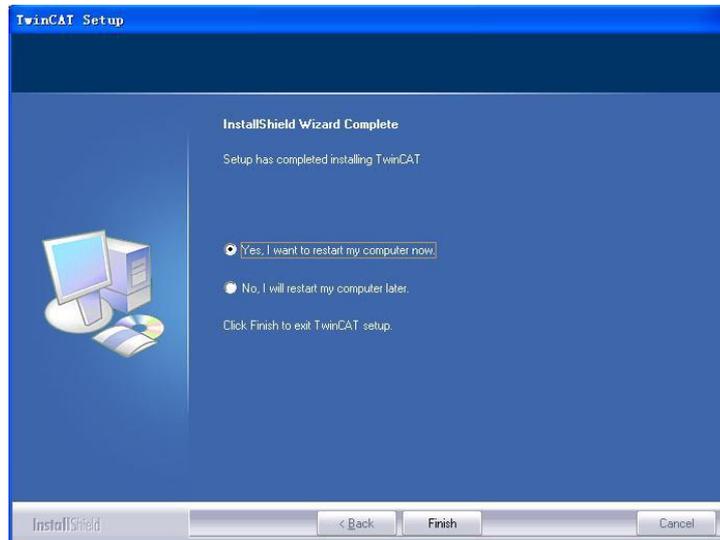


图 3-12 完成安装

3.2 为网卡安装 EtherCAT 协议驱动

TwinCAT 实时内核提供 Intel 公司的网卡芯片驱动程序，按图 3-13 所示可以显示当前计算机上的网卡设备。

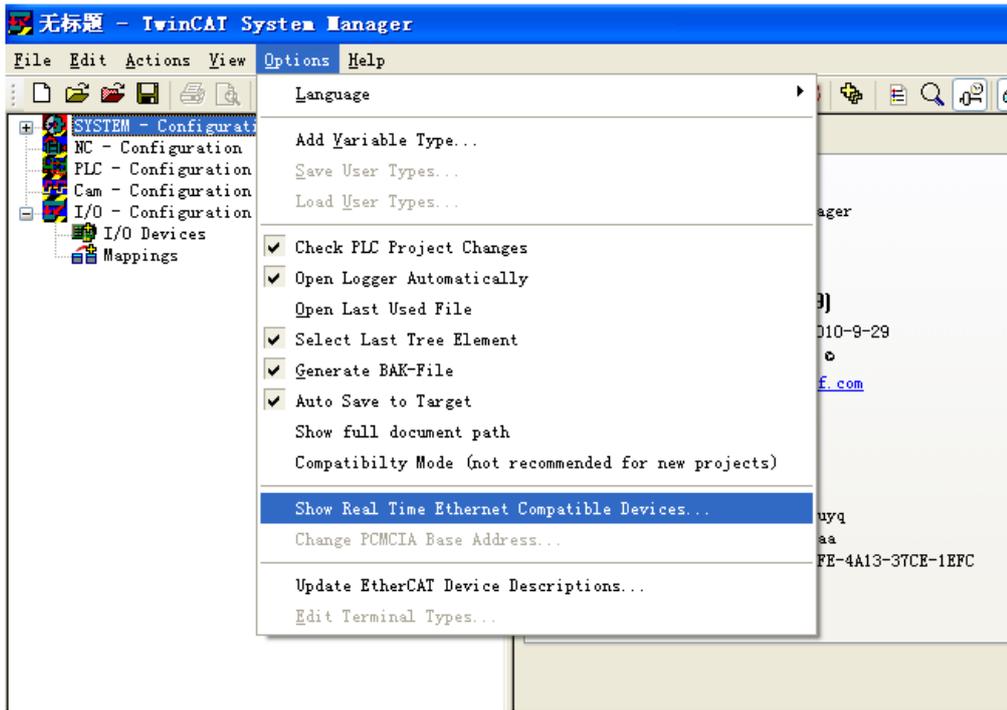


图 3-13 查看网卡

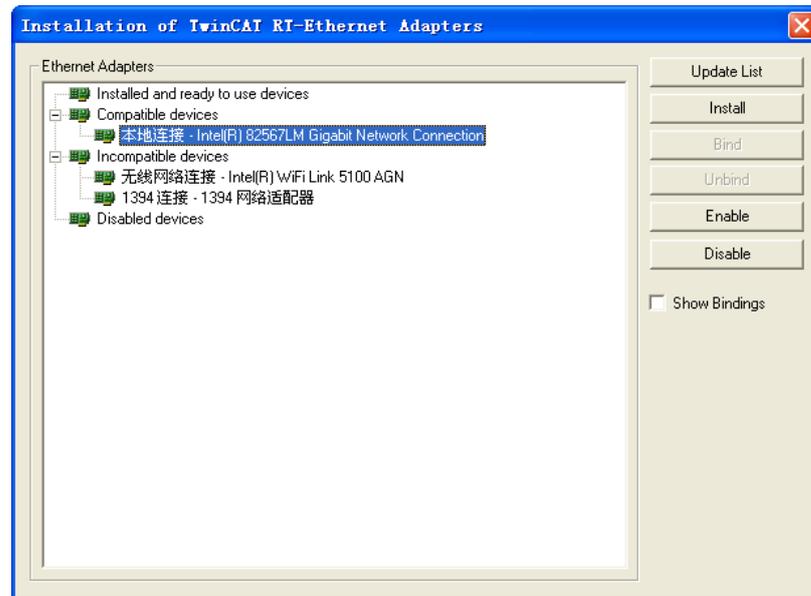


图 3-14 显示兼容的网卡

其中“Compatible devices”表示 TwinCAT 支持的网卡，点击右侧的“Install”按钮，开始安装实时网卡驱动程序。出现图 3-15 所示界面，请选择“仍然继续(C)”。

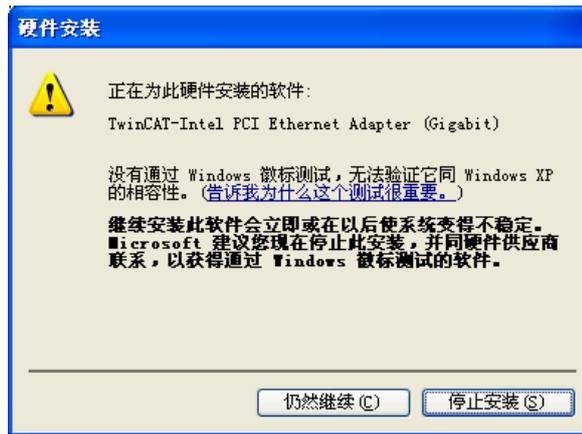


图 3-15 安装驱动

当网卡驱动安装完成后, 选择右侧“show Bindings”可以查看已经安装的服务。同时, TwinCAT System Manager 已经可以在“I/O device”中找到这个新的适配卡。

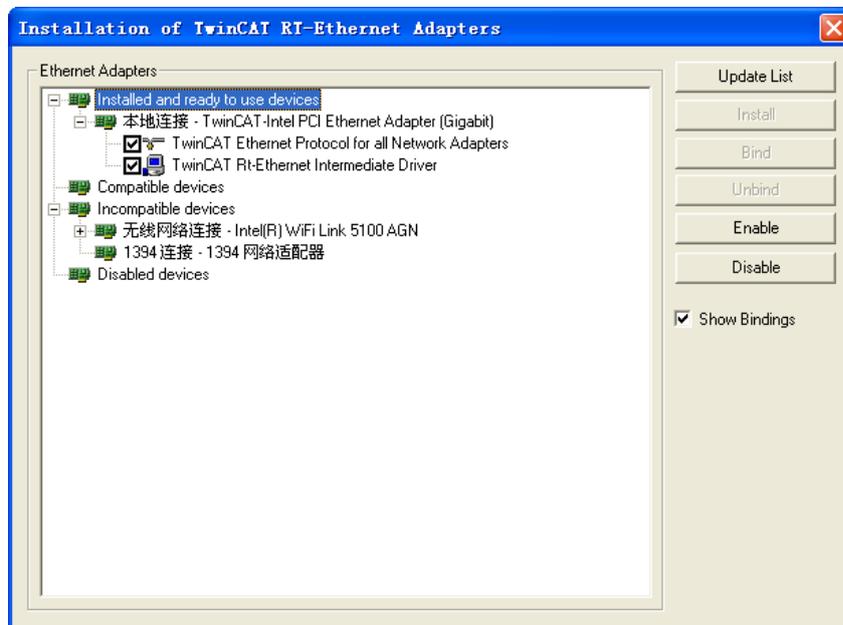


图 3-16 查看服务

3.3 安装 XML

安装 XML 设备描述文件, 文件名: RT133-1BL10-EA.xml。如无描述文件, 请联系我司技术服务人员。

在 TwinCAT 安装目录下找到 [\EtherCAT](#) 文件夹并把 XML 设备描述文件放入该文件夹中; 这里以默认安装路径为例: 路径为: C:\TwinCAT\Io\EtherCAT;

3.4 组态

3.4.1 扫描组态

PC 端已经与 IO 模块正常连接,并通过网线与 PC 端相连;系统上电,打开 TwinCAT SysTem Manager;此时 TwinCAT 默认处于 Config Mode(默认)模式;如 TwinCAT SysTem Manager 右下角界面显示;



图 3-17 默认模式

在工程的左侧右击【I/O Devices】选择【Scan Devices...】,进行扫描;过程中提示对话框全部选择是;

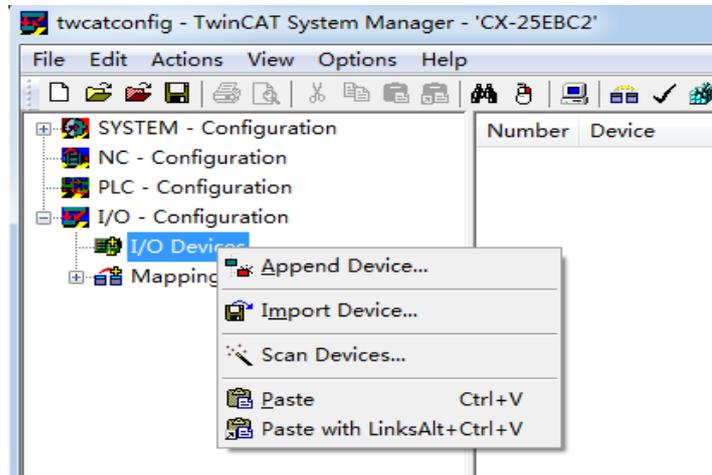


图 3-18 组态扫描

扫描完成,显示工程界面;设备进入 OP 模式;左侧工程树中显示所有 IO 模块信息。

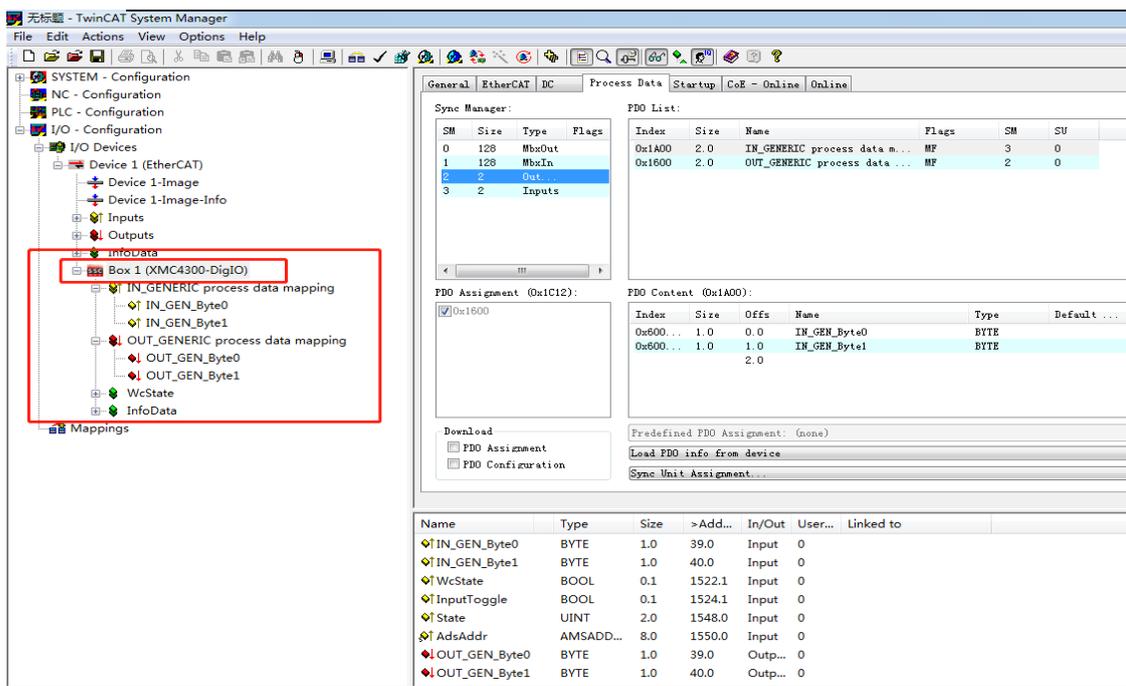


图 3-19 扫描工程及 IO 模块信息

3.4.2 手动组态

根据实际工程中拓扑手动添加 I/O 模块：

在工程的左侧右击【I/O Device】选择【Append Devices..】，添加 EtherCAT 主站：

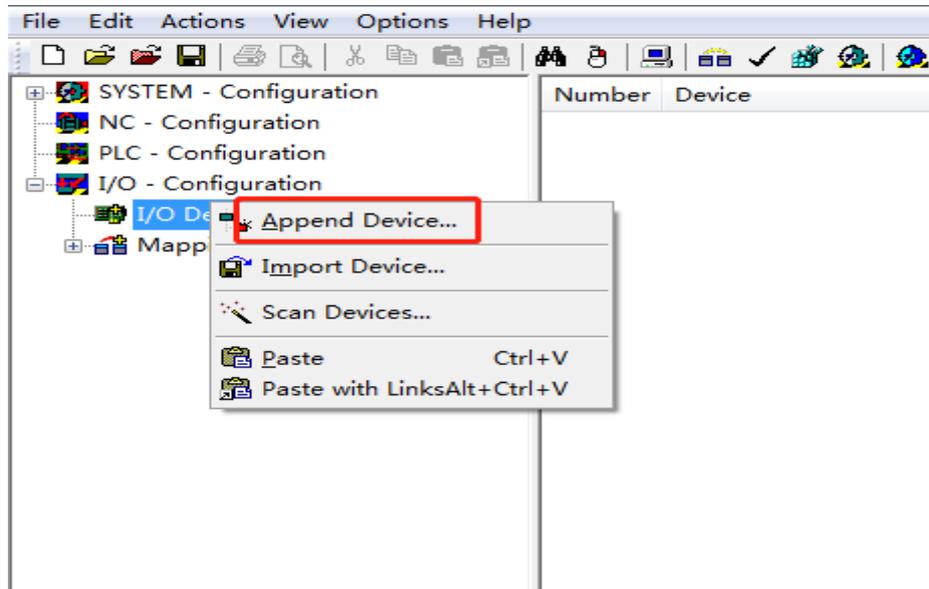


图 3-20 添加设备

在弹出的插入设备对话框中，找到【Ethecat】并点击【OK】确定添加；

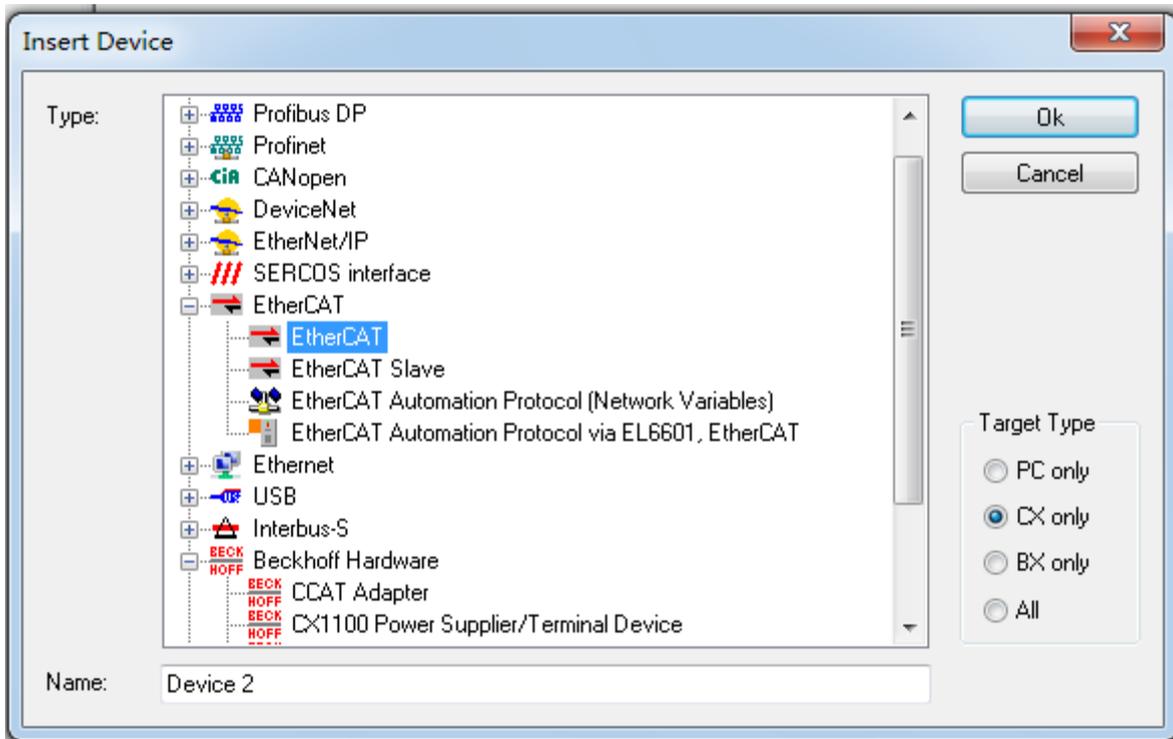


图 3-21 添加主站

添加 EtherCAT 主站后，在弹出的【Device 1 (EtherCAT)】中单击右键并选择【Append Box..】；

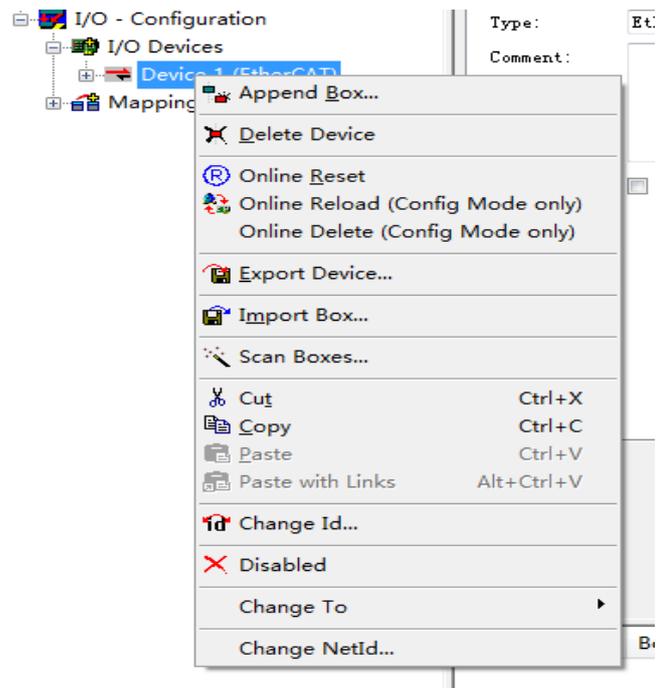


图 3-22 Append Box..

在弹出的【Insert EtherCAT Device】对话框中找到【Softlink】=>【Infineon Slave】=>【XMC4300-DigIO】
点击【OK】

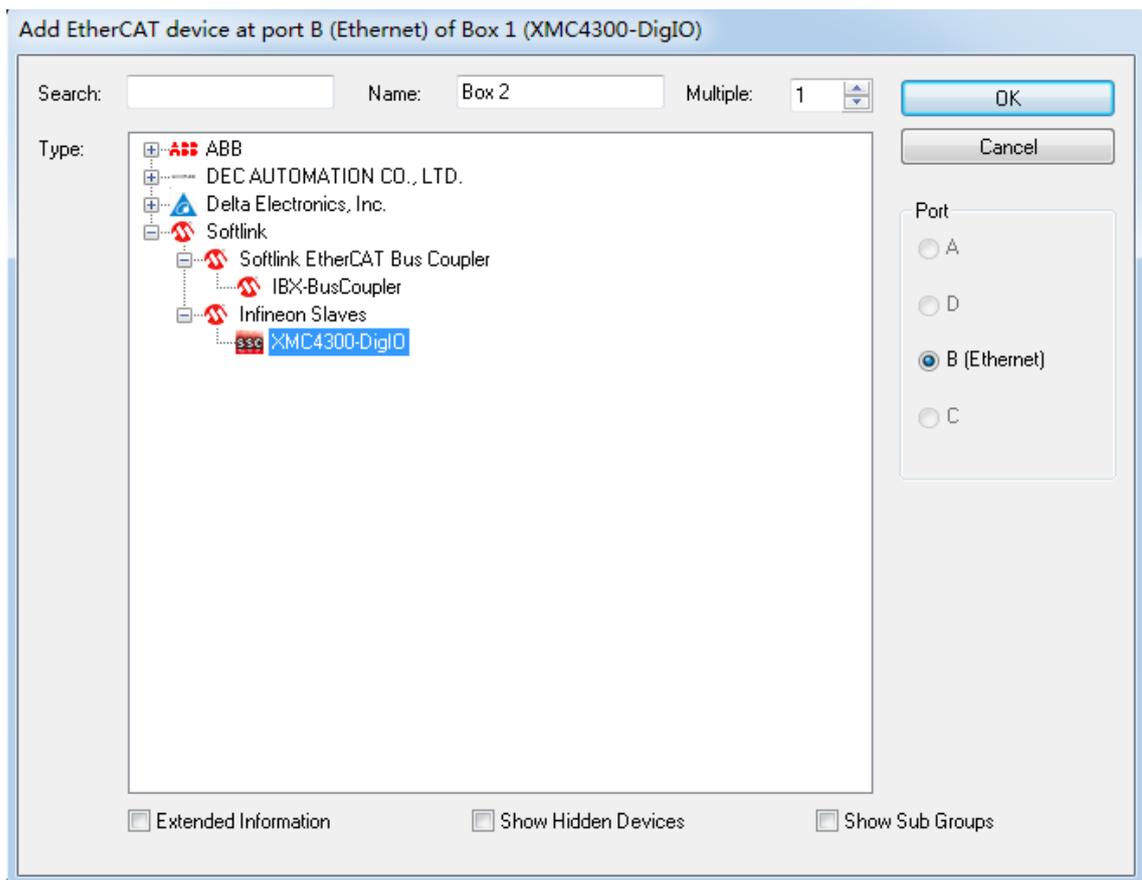


图 3-23 添加远程 IO

添加完后，在弹出的【Box 1(XMC4300-DigIO)】中双击即可打开模块信息；

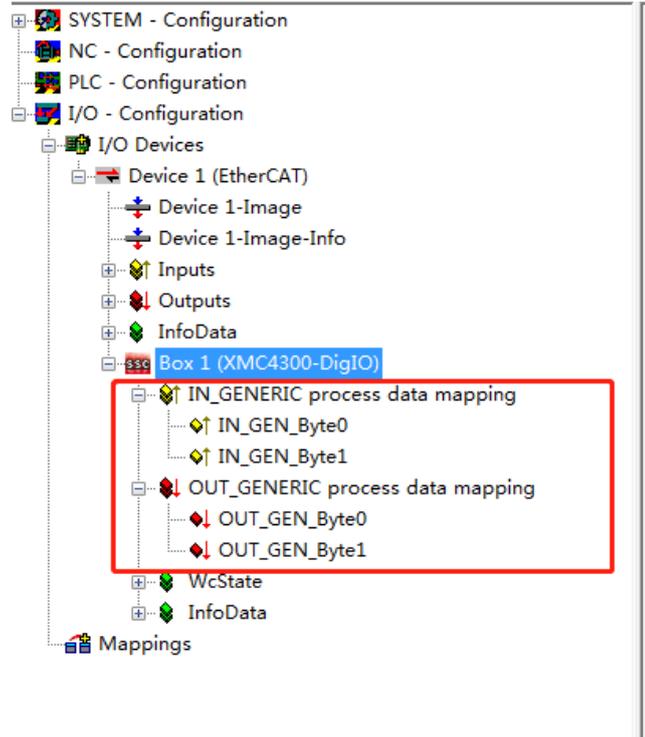


图 3-24 Module list

添加完成后，单击快捷键中的【Reload I/O Device(F4)】；接下来提示对话框选择是，这样设备便进行 OP 状态；此时系统已经进入正常通讯状态；

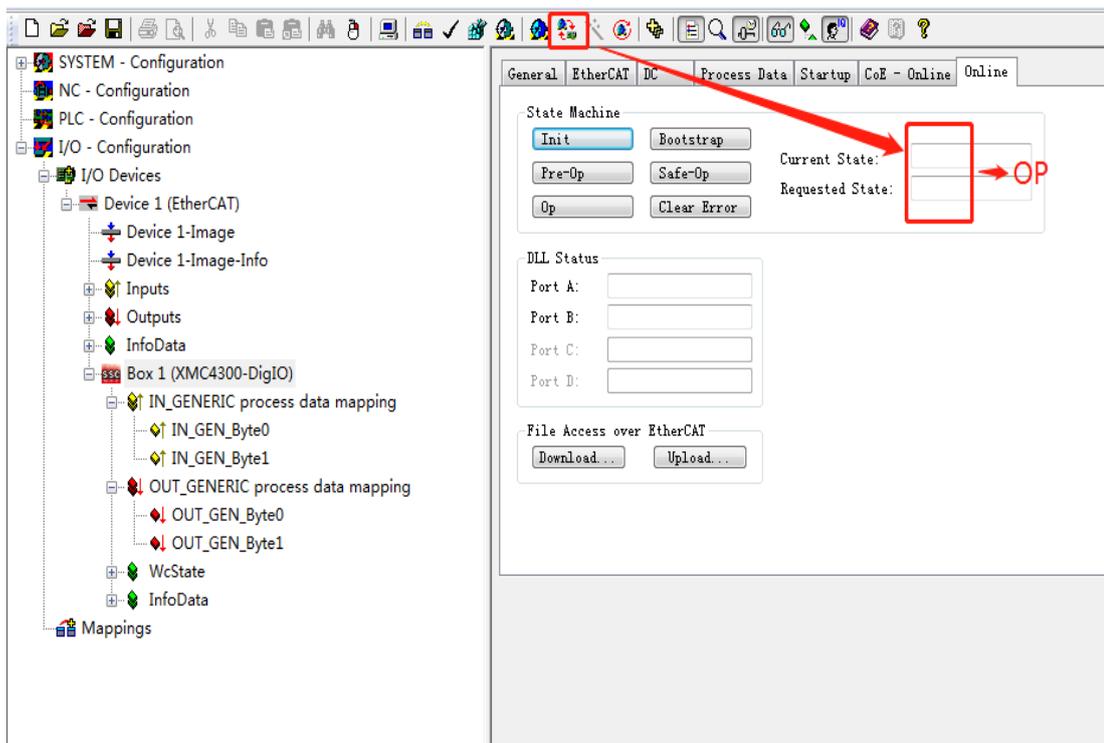


图 3-25 【Reload I/O Device(F4)】

以上是将 EtherCAT 当成软主站使用；如果需要添加 PLC 程序或者将工程下载到倍福硬件 PLC，请参考 TwinCAT 软件使用手册，这里不详细描述；

3.5 IO 模块的使用

组态完成后，用户可以任意选择 IO 模块进行写和读的操作，如图 3-26，操作完成后可查看相应模块的输出值与 LED 灯显示。

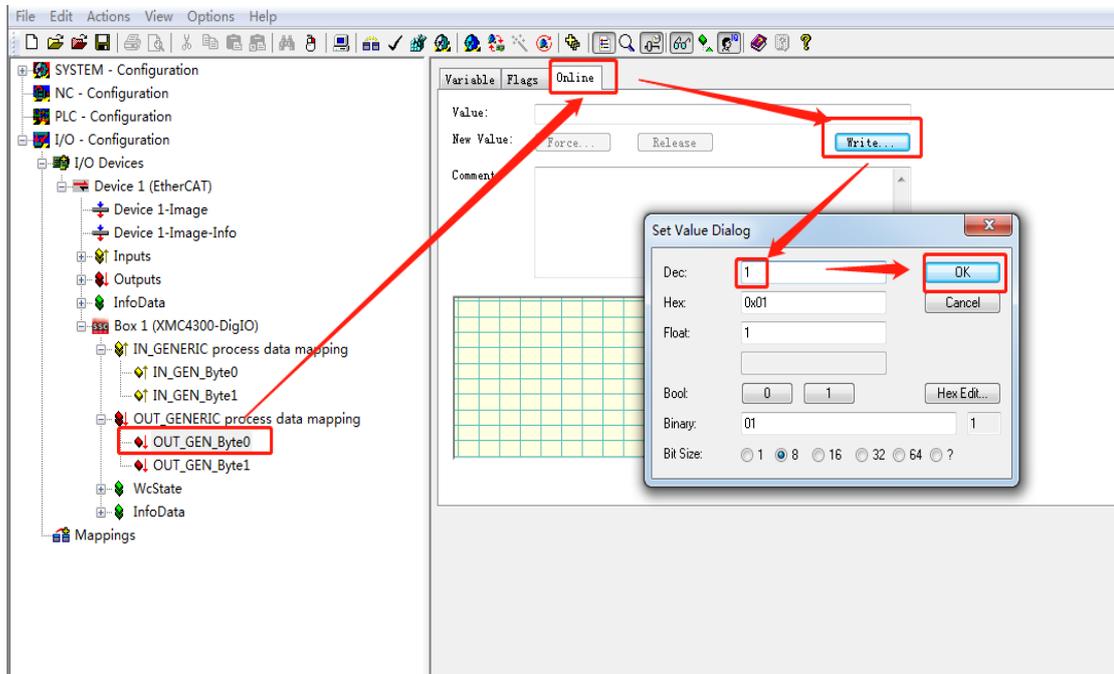


图 3-26 写输出

到此，远程 io 调试及使用完成，用户可根据实际情况对输出及输入的使用。

第4章 PLC 配置及使用

4.1.1 创建一个 OtoStudio 工程

1. 首先打开 Otostudio 软件。(OtoStudio 的软件必须安装在 C 盘，默认配置，一直点击“下一步”完成安装，安装包请联系技服提供)



图 4-1OtoStudio 应用软件图标

2. 点击图标打开软件。

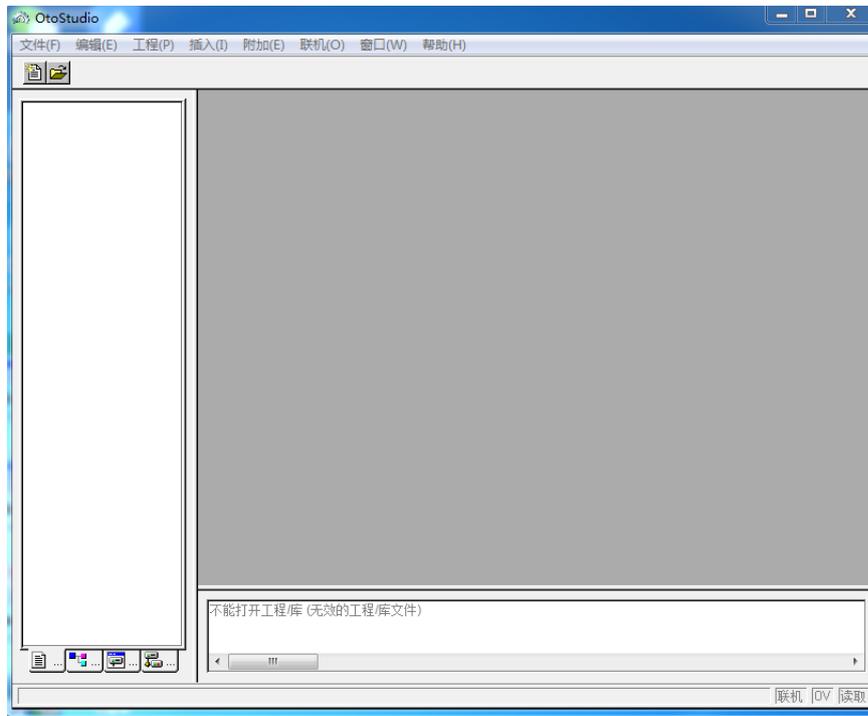


图 4-2 软件初始化

3. 鼠标左键单击菜单栏的文件→新建

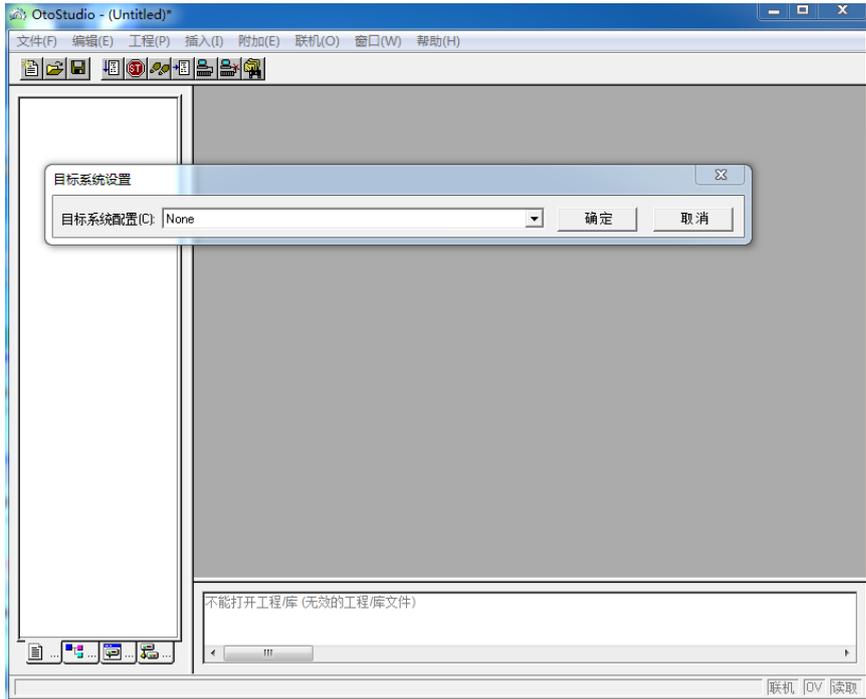


图 4-3 目标系统配置

4. 目标系统配置：在目标系统设置框中点击“”下拉系统选择 CPAC GUC-X00-TPX,点击确定

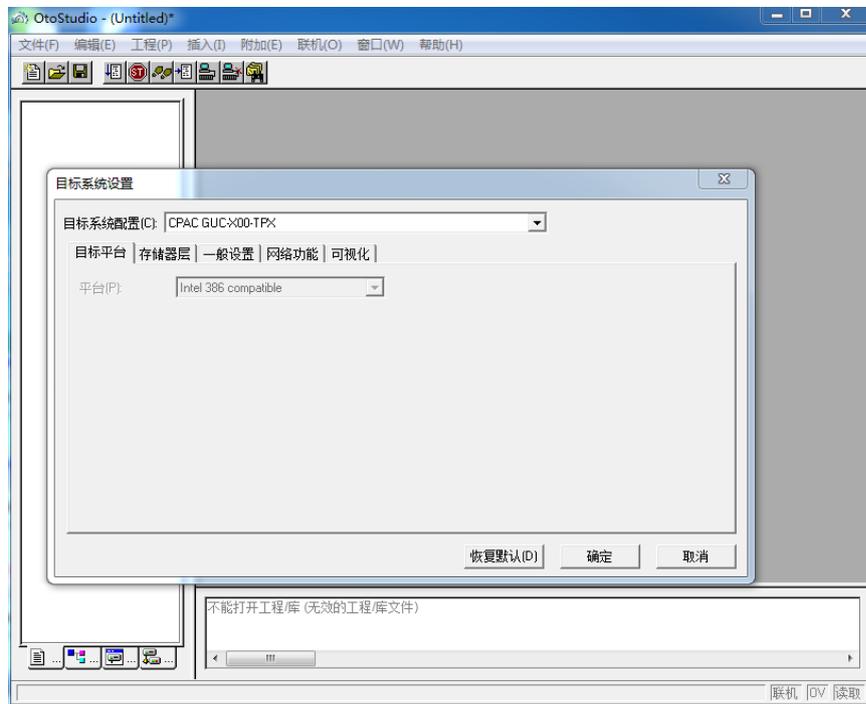


图 4-4 选择目标系统

点击“是”。

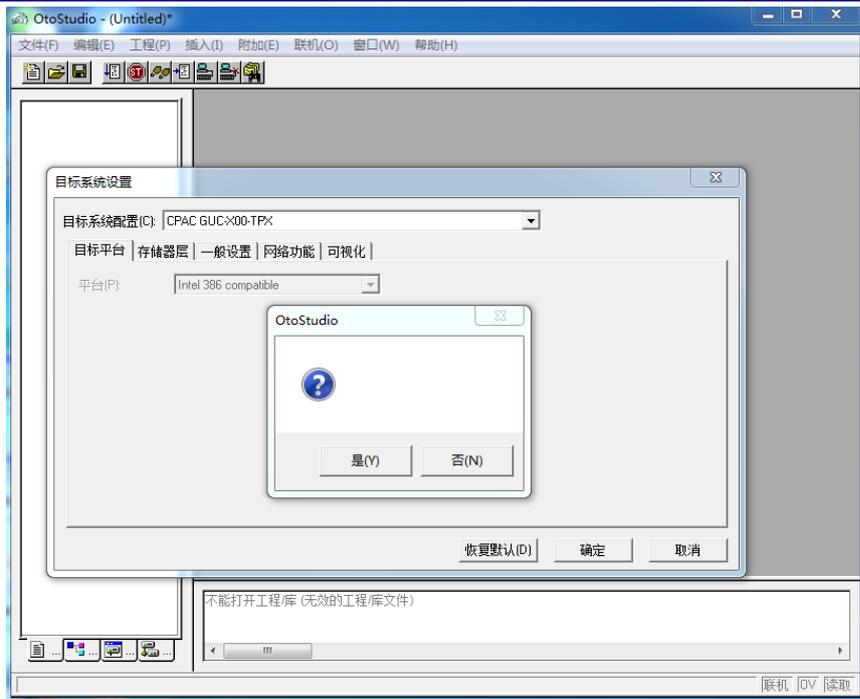


图 4-5 确认配置

5. 创建新的 POU“PLC_PRG”：下一步进入新建 POU 框，选择 POU 类型和编程语言，这里选择类型为程序，编程语言为“ST 语言”。

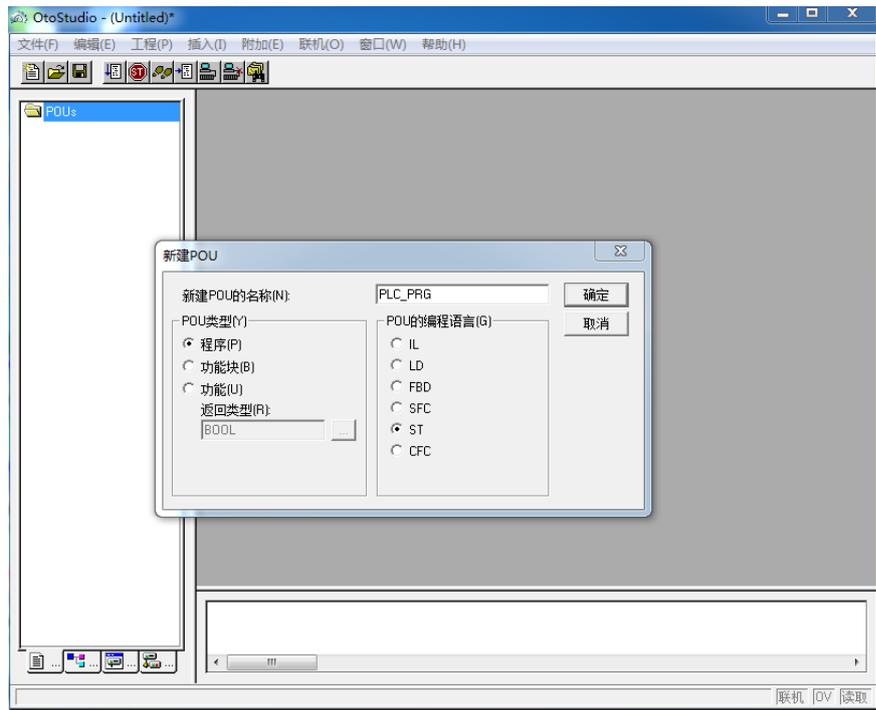


图 4-6 创建 POU

点击确定得如下图所示：

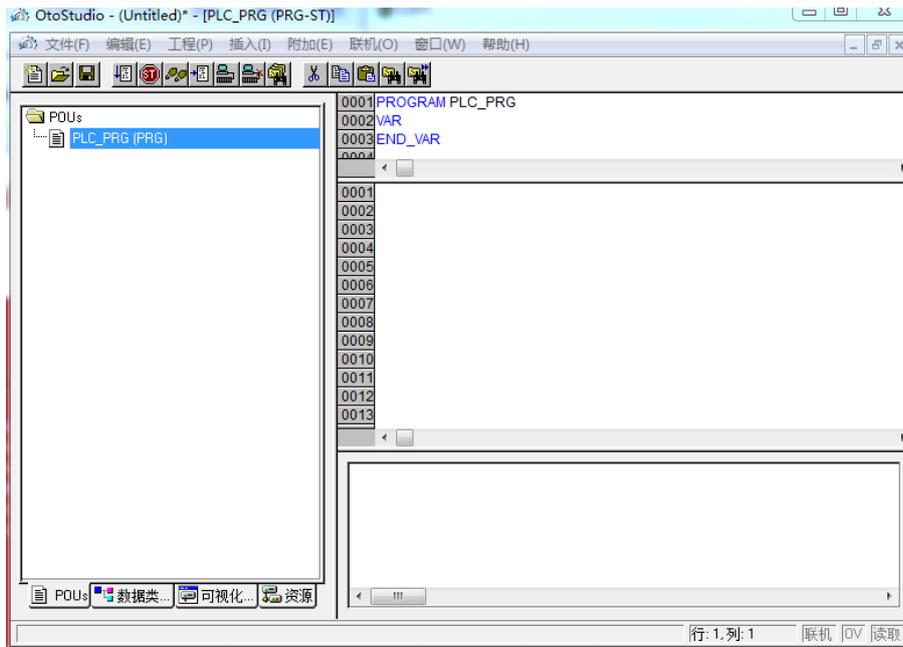


图 4-7 主 POU 界面

4.1.2 添加库

1. 如下图，按照如图步骤，添加相应的库文件，远程 IO PLC 的使用根据 PLC 的主机不同选择相应的库文件，下图中示例主机为 IDEABOX3 的 PLC。如图 4-8。

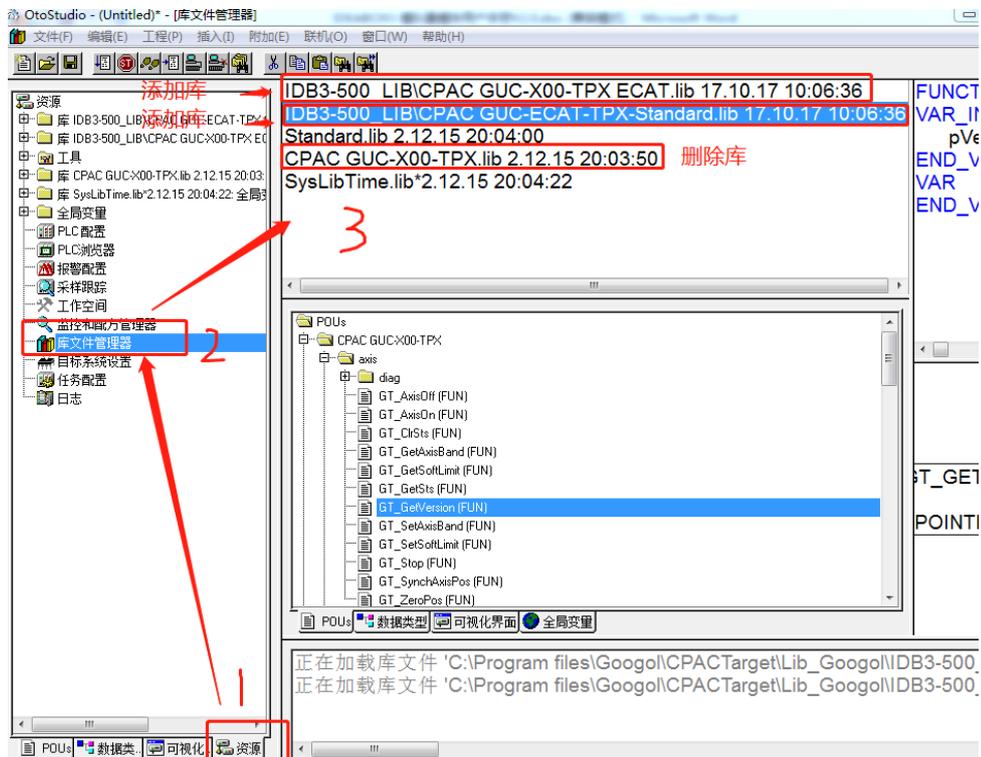


图 4-8 添加及删除库文件



注意

如添加库的列表中无对应的的主机库文件，请联系我们。主要支持远程 IO 的主机有 IDEABOX 系列的 Ideabox Pro, Ideabox3, IdeaboxE。

4.1.3 PLC 编程

完成添加库之后，即可进行编程，以下是编程实例。请参考图 4-9。

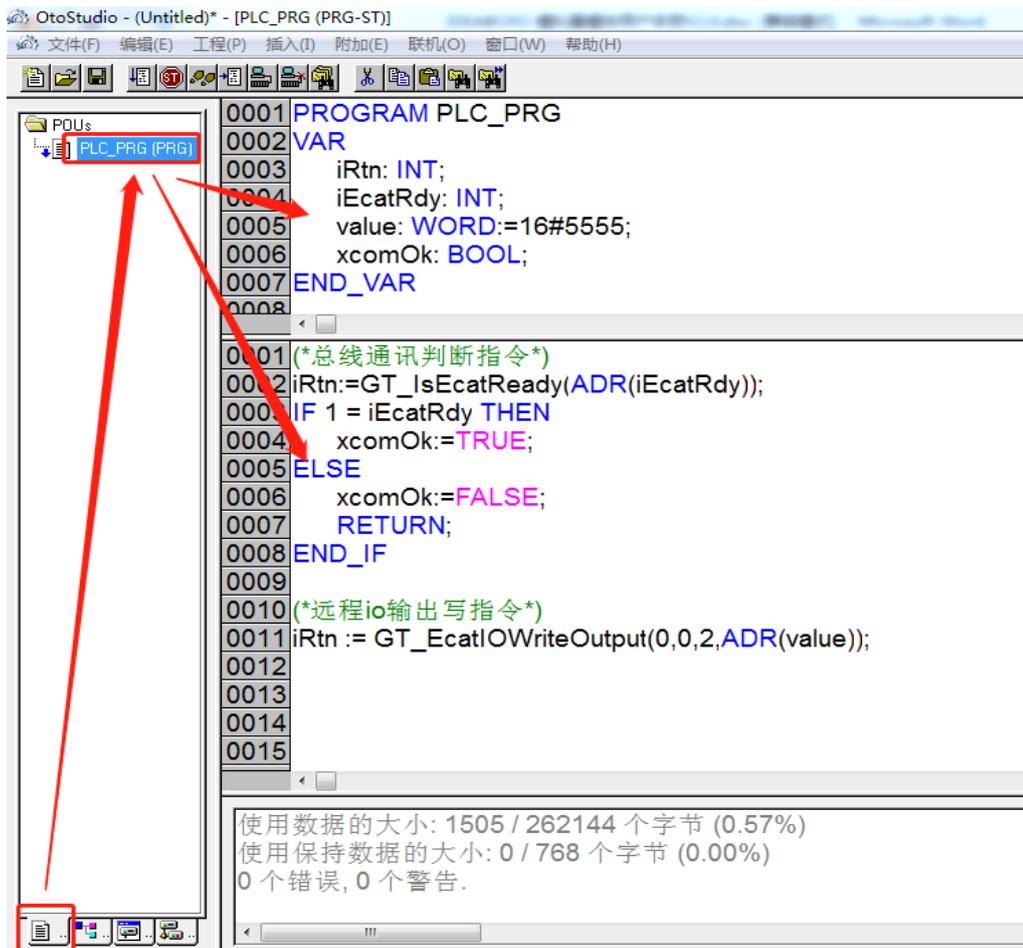


图 4-9 PLC 编程

4.1.4 组态配置

打开配置工具，配置一个从站。添加完成后点击 **Config** → ”Save ECAT Config” → OK.

在’output’文件夹中找到 Gecat.eni 文件。将文件放入编写的程序所在的工程目录下或直接放在控制中的\Hard Disk\CPAC 中即可。如图 4-10

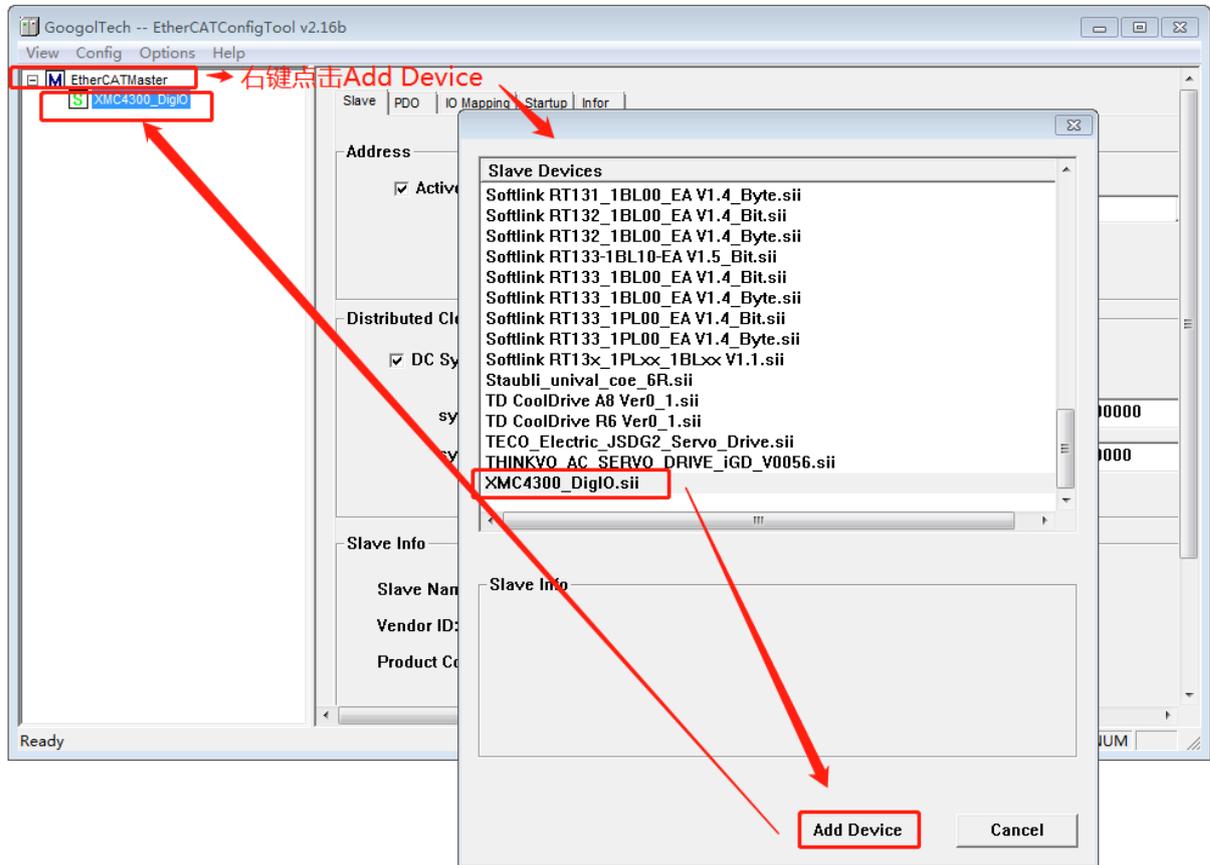


图 4-10 组态配置

4.1.5 程序下载

远程 IO 上电，将一根网线把远程 IO 的 IN 口与控制器的 Ethcat 网口连接，Otostudio 下载程序。程序下载之后控制器打印信息请参考如图 4-11，代表正常运行。

```
iEcatRdy等于1时的打印信息
IO initialization success
Hardware initialization is completed, waiting for program login...
ECAT MC Device Type: 1
EtherCAT: Googol Technology ECAT Master driver 1.0
EtherCAT: 1 master waiting for devices.
EtherCAT 0: 1 slave(s) responding. 此处9为1
EtherCAT 0: Slave states: OP .
EtherCAT 0: Scanning bus.
EtherCAT 0: Bus scanning completed in 581 ms.
EtherCAT 0: Config each slave SDO config info ...
EtherCAT 0: Config each slave PDO sync info ...
EtherCAT 0: Registering PDO entries...
EtherCAT 0: Activating master...
EtherCAT 0: Operation Thread Start
EtherCAT 0: Slave states: PREOP .
IO cyclic update is running...
EtherCAT 0: All slaves are in OP mode
EtherCAT 0: Slave states: OP .
IO cyclic update is running with ECAT Stack...
```

图 4-11 打印信息显示

程序运行，远程 IO 输出 IO 可按照写入值显示。

第5章 附录

5.1 索引

5.1.1 表格索引

表格 1 产品型号列表.....	1-3
表格 2 EtherCAT 远程 IO 模块的电气规格	1-4
表格 3 接口列表说明.....	2-5
表格 4 Prfinet 远程 IO 输入接口定义.....	2-5
表格 5 EtherCAT 远程 IO 输出接口定义	2-6

5.1.2 图片索引

图 1-2 EtherCAT 远程 IO 模块型号说明	1-3
图 2-2 输入接口引脚定义	2-5
图 2-3 输出接口引脚定义	2-6
图 2-4 输入 I/O 接口内部电路	2-7
图 2-5 通用输出接口内部电路	2-7
图 2-6 指示灯工作状态说明	2-7
图 3-1 TwinCAT 安装.....	3-8
图 3-2 选择安装语言	3-8
图 3-3 安装提示	3-9
图 3-4 同意安装许可协议	3-9
图 3-5 注册表设置	3-10
图 3-6 序列号	3-10
图 3-7 选择安装等级	3-11
图 3-8 选择安装版本	3-11
图 3-9 安装部件	3-12
图 3-10 安装路径 (1)	3-12
图 3-11 安装路径 (2)	3-13
图 3-12 完成安装	3-13
图 3-13 查看网卡	3-14
图 3-14 显示兼容的网卡	3-14
图 3-15 安装驱动	3-15
图 3-16 查看服务	3-15
图 3-17 默认模式	3-16
图 3-18 组态扫描	3-16
图 3-19 扫描工程及 IO 模块信息	3-16
图 3-20 添加设备	3-17
图 3-21 添加主站	3-17
图 3-22 Append Box	3-18

图 3-23 添加远程 IO.....	3-18
图 3-24 Module list.....	3-19
图 3-25 【Reload I/O Device(F4)】	3-19
图 3-26 写输出	3-20
图 4-1OtoStudio 应用软件图标.....	4-21
图 4-2 软件初始化	4-21
图 4-3 目标系统配置	4-22
图 4-4 选择目标系统.....	4-22
图 4-5 确认配置	4-23
图 4-6 创建 POU	4-23
图 4-7 主 POU 界面	4-24
图 4-8 添加及删除库文件	4-24
图 4-9 PLC 编程.....	4-25
图 4-10 组态配置	4-26
图 4-11 打印信息显示	4-27