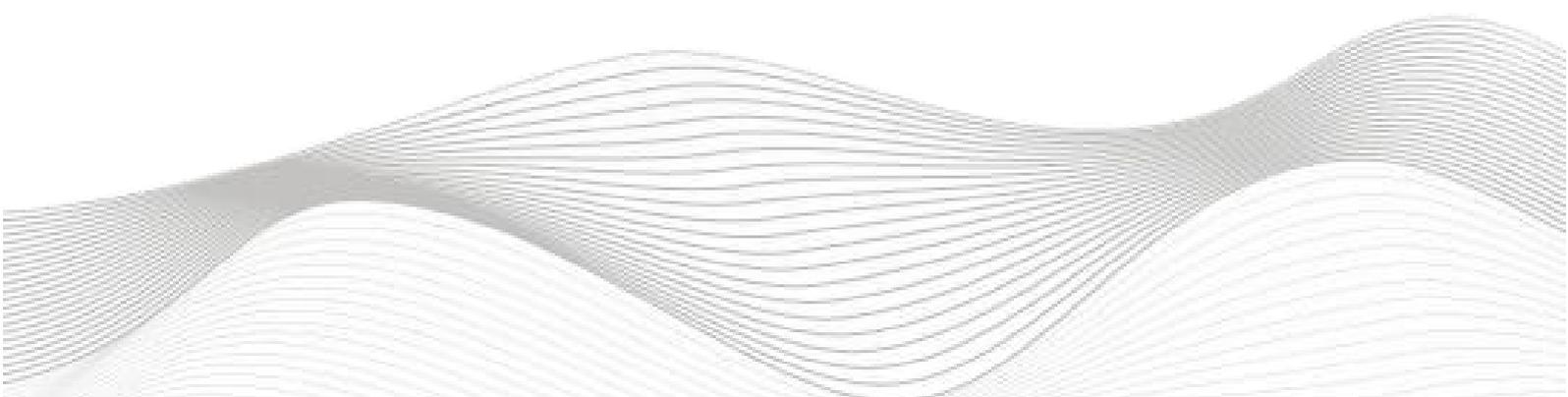




技术笔记

ES-02HC与西门子S7-1200的连接应用

关键词: PROFINET, LUC-PN, S7-1200, ES-02HC



修订记录

变更内容:

2023-01-18 创建本文档。

编制: 刘小锋

2023 年 1 月 18 日

审核:

2023 年 1 月 18 日

目录

1. ES-02HC原理概述	- 4 -
1.1接线端子定义	- 4 -
1.2接线图	- 4 -
1.3过程数据定义	- 6 -
2. 调试环境	- 7 -
3. 技术实现	- 7 -
3.1 硬件连接	- 7 -
3.2 示例工程建立	- 8 -
3.2.1 新建工程打开 TIA Portal 软件, 选择“创建新项目”	- 8 -
3.2.2 CPU的添加与连接	- 8 -
3.2.3 添加凌科LUC-PN的管理通用站描述文件	- 9 -
3.2.4添加LUC-PN模块	- 10 -
3.2.5 添加ES-02HC模块	- 11 -
3.2.6 ES-02HC属性设置	- 11 -
3.2.7 ES-02HC内部模块参数设置	- 12 -
3.2.8 ES-02HC的输出监控表	- 16 -
3.2.9 ES-02HC的输入监控表	- 18 -
3.2.10 特殊控制状态字/位说明	- 20 -
3.3. 将模块分配PLC-1.PROFINET接口-1	- 20 -
3.4. 设置项目中的 S7-1200 的 IP 地址及分配LUC-PN的IP地址及设备名称	- 20 -
3.5 程序编译下载	- 22 -

1. ES-02HC原理概述

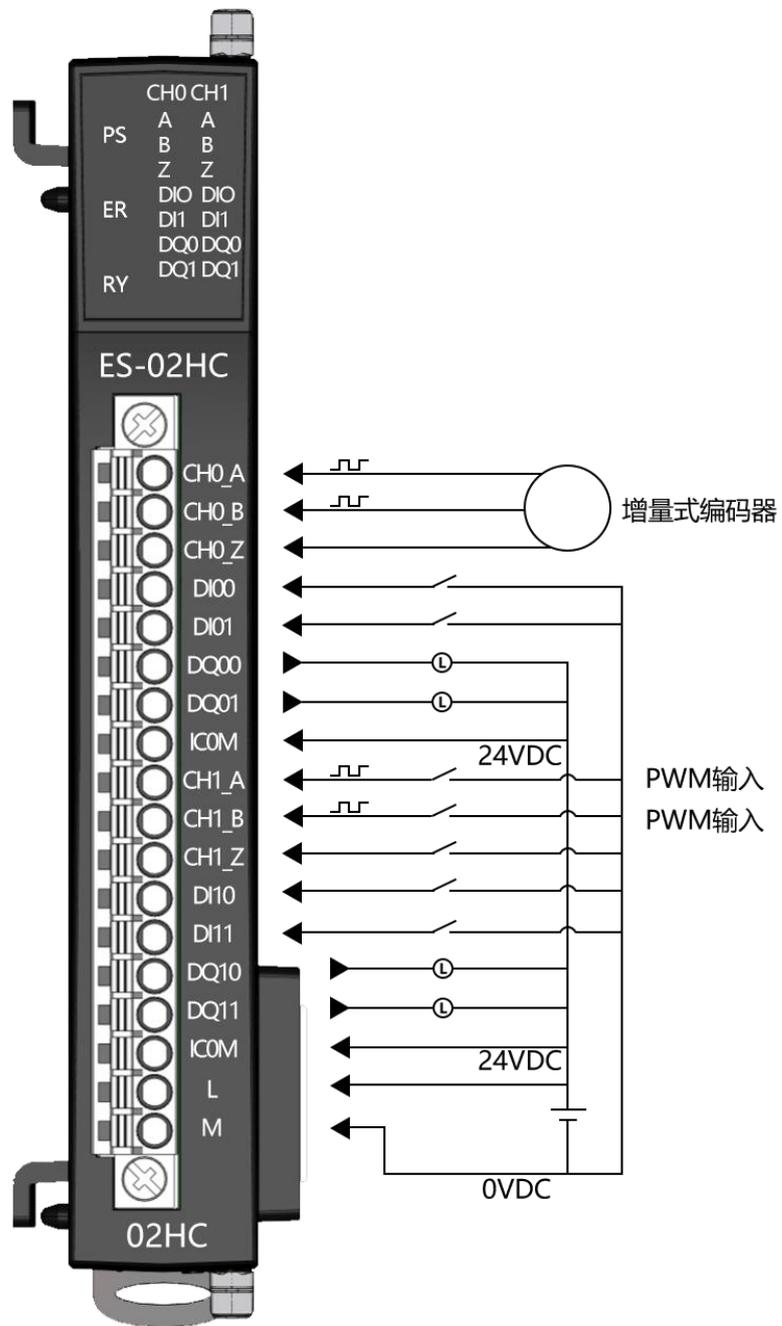
S7-1200PLC 可以通过 PROFINET 通信连接远程 IO 模块，通过在博途软件中导入远程 IO 模块的设备描述文件，通过添加LUC-PN耦合器和ES-02HC扩展模块，即可通过简易连接进行远程 IO 控制ES-02HC。

- ◆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)							

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							
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							

2. 调试环境

- 博途 TIA Portal V14 及以上版本
- 远程 IO 模块设备描述文件 GSDML-V2.35-LATCOS-LUC_PN-20231215

3. 技术实现

3.1 硬件连接

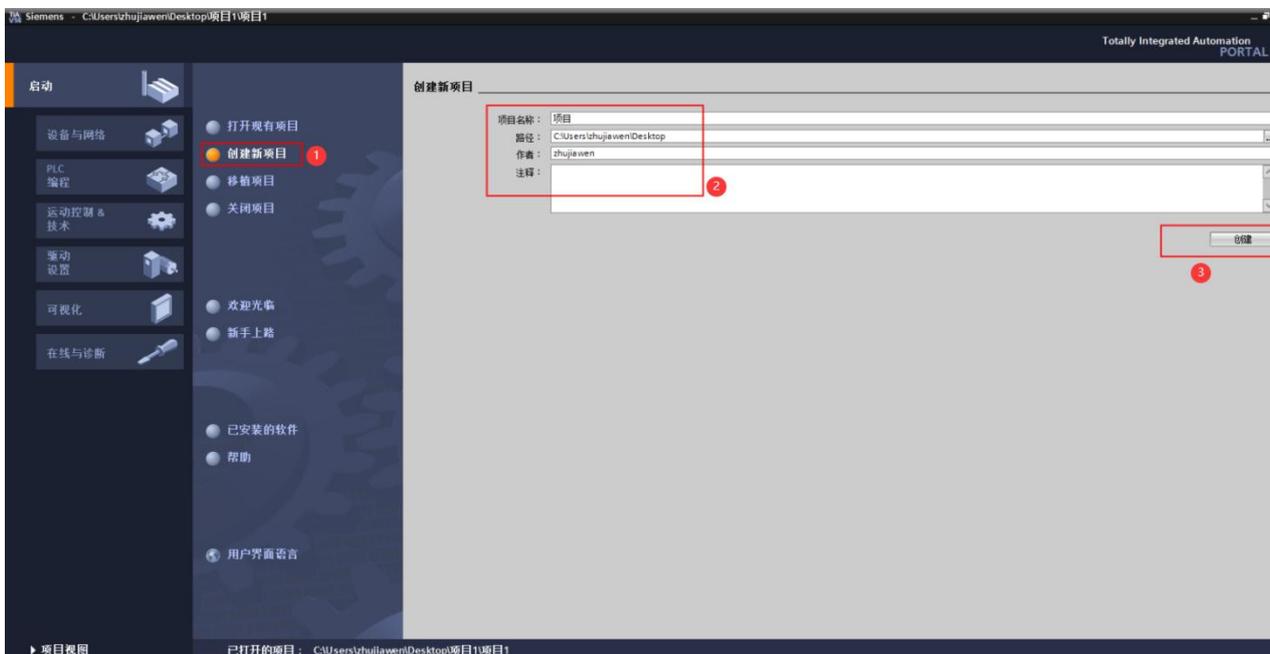
1. 正确连接 S7-1200PLC 与远程 IO 模块电源。
2. 将测试对象 PLC 的网口，通过网线插入到远程 IO 模块的 X1 口，后将远程 IO 模块的 X2 口通过网线接入到调试电脑网口。



3.2 示例工程建立

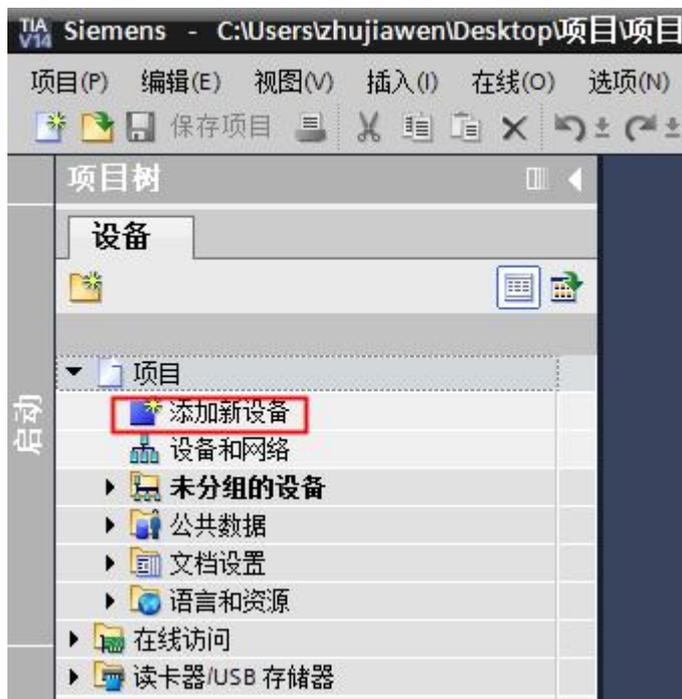
3.2.1 新建工程打开 TIA Portal 软件，选择“创建新项目”

并填写项目名称、路径、版本、作者等相关信息，点击创建即可：

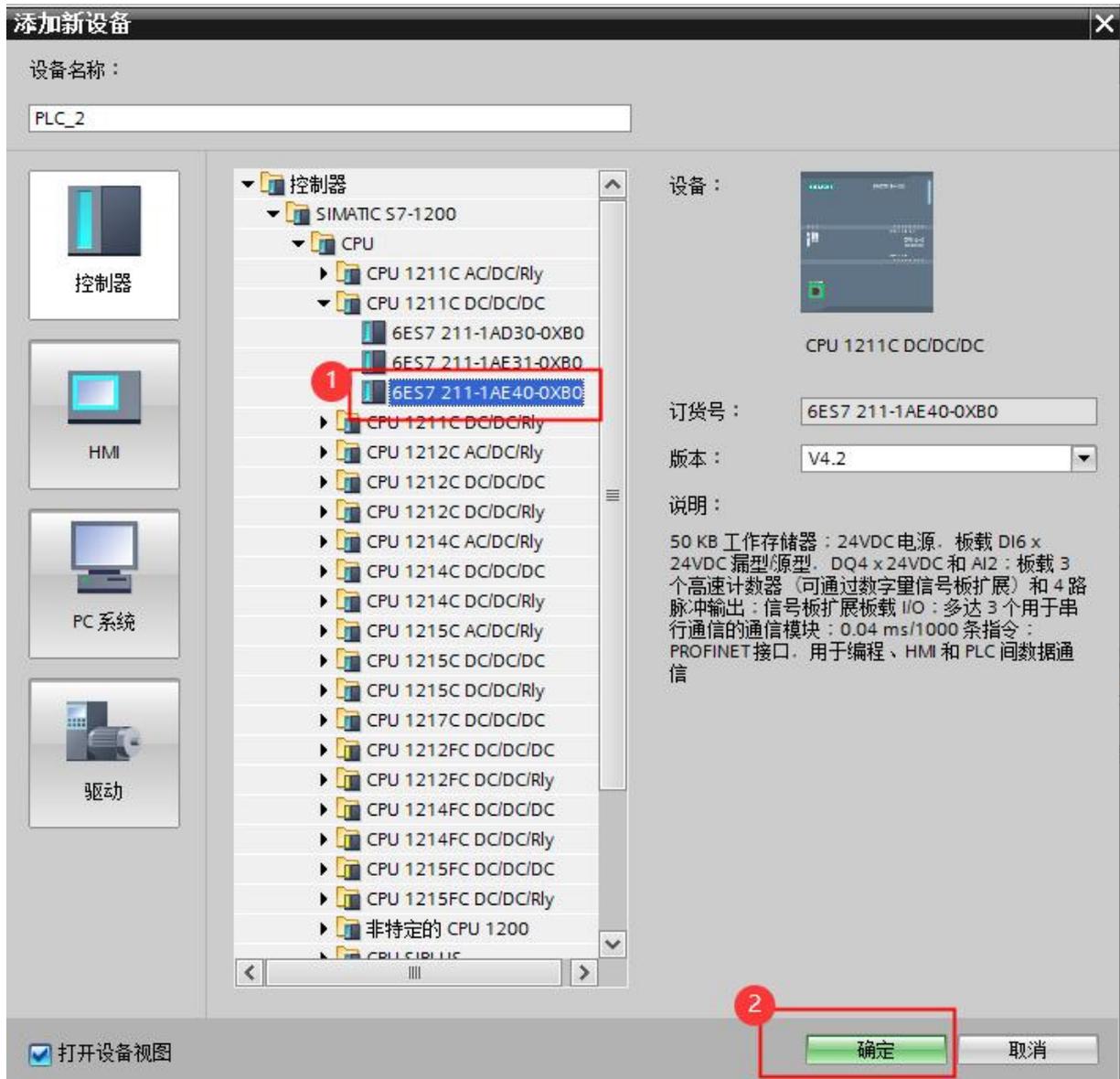


3.2.2 CPU 的添加与连接

1. 点击界面左边的“项目”，出现下级目录，并双击“添加新设备”：



2. 弹出“添加新设备”窗口，进行“控制器→SIMATIC S7-1200→CPU→CPU 1211C DC/DC/DC→6ES7 211-1AE40-0XB0”操作,点击确定:

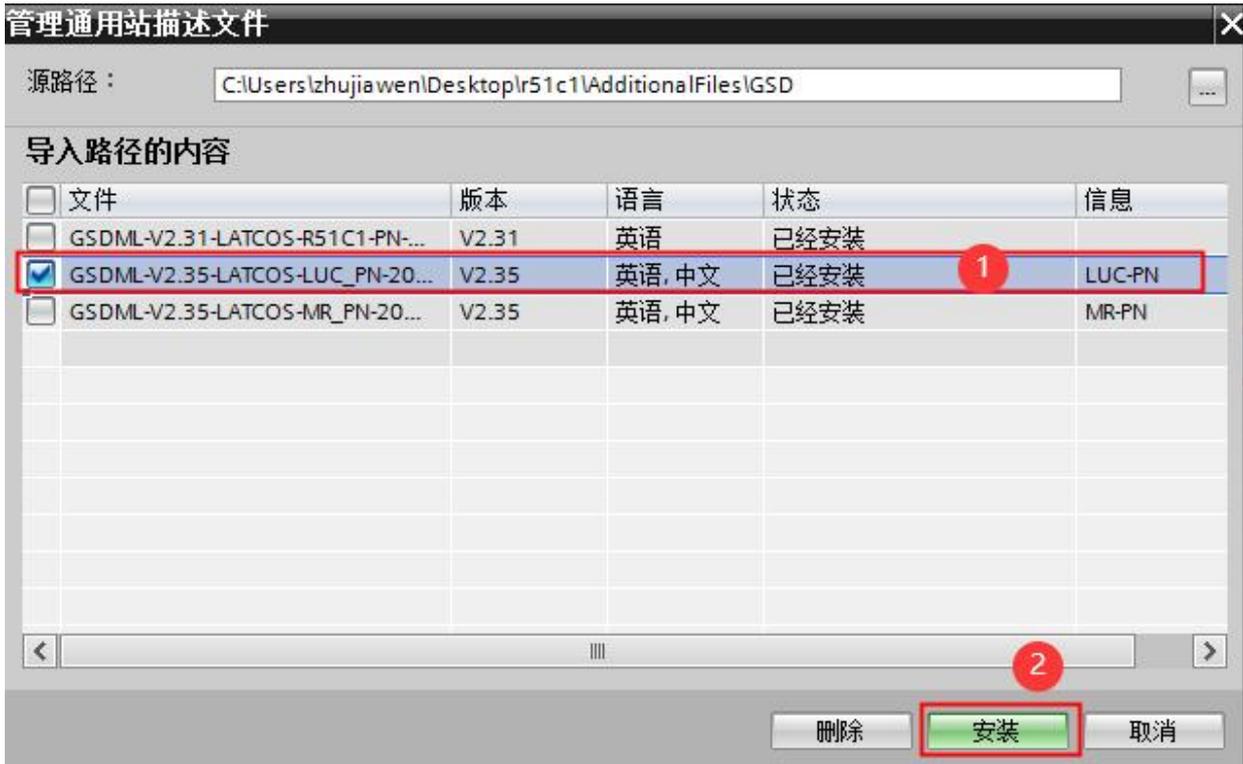


3.2.3 添加凌科 LUC-PN 的管理通用站描述文件

1. 点击菜单栏的“选项”按钮，选择“管理通用站描述文件（GSD）”：

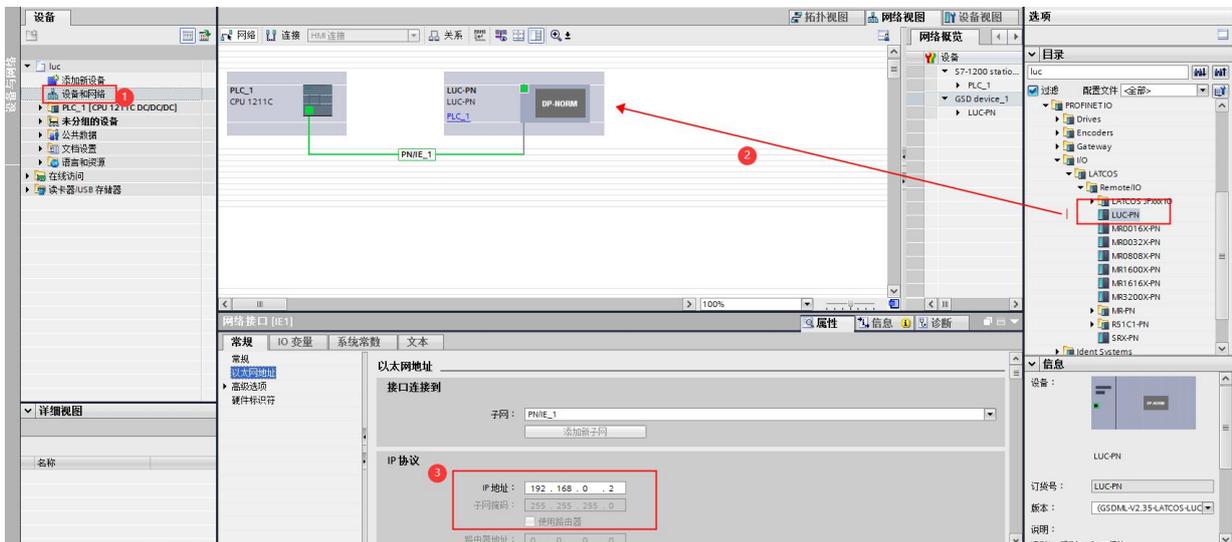


2.然后，选择源路径（准备阶段存放的位置），勾选文件夹，点“安装”即可：



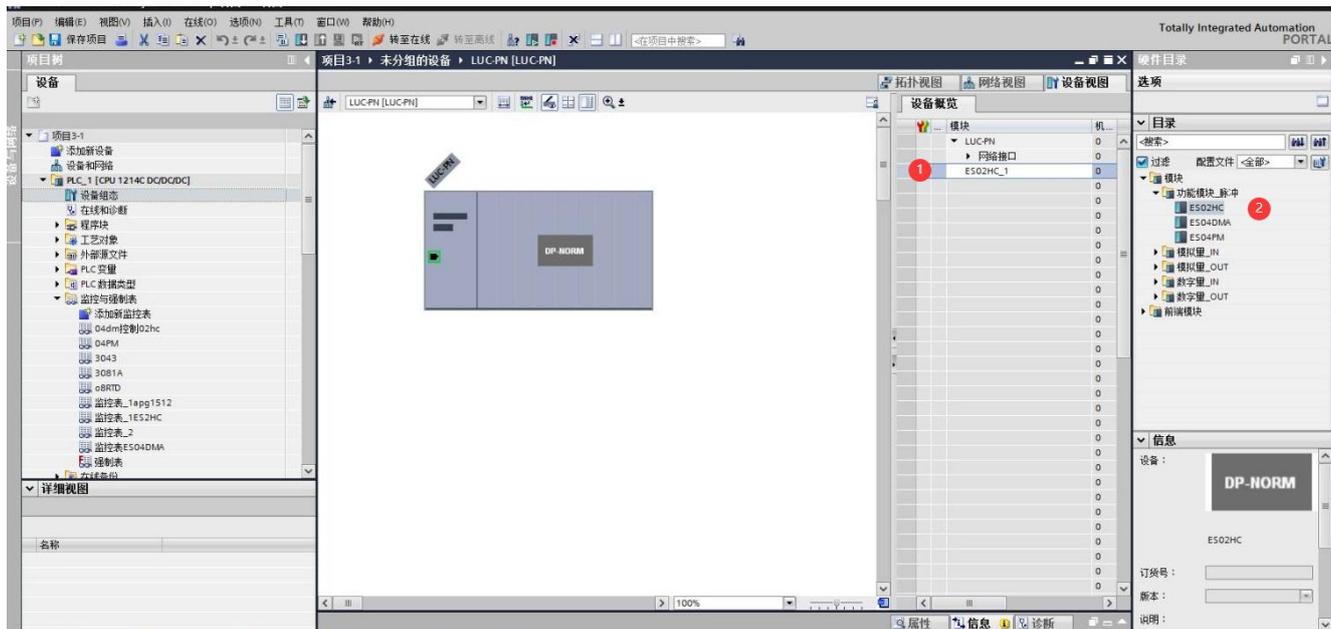
3.2.4 添加 LUC-PN 模块

1.选择中间界面的“网络视图”，在右侧硬件目录找到“LUC-PN”拖拽到左侧网络视图，并设置IP地址：



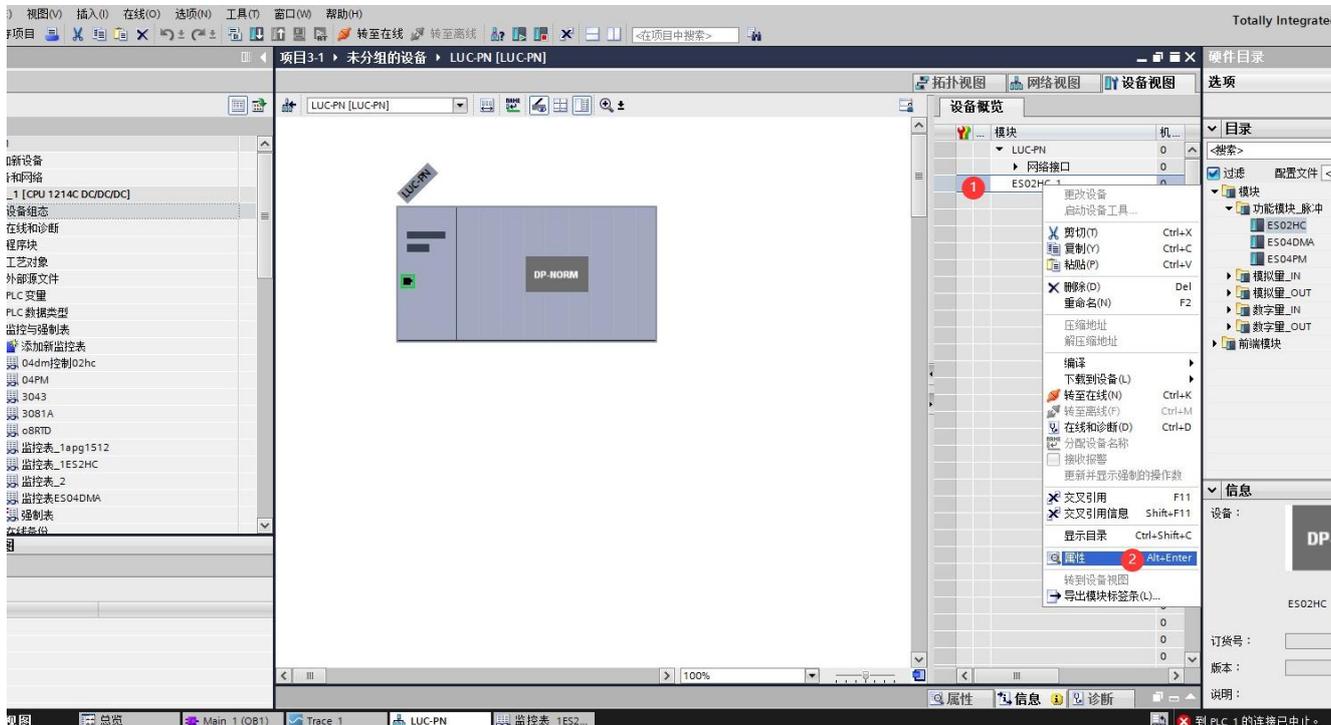
3.2.5 添加 ES-02HC 模块

1.双击后TIA Portal 软件右上角区域会出现LUC-PN扩展模块的信息。先选中插槽1,再选择功能模块-脉冲再双击ES02hc。



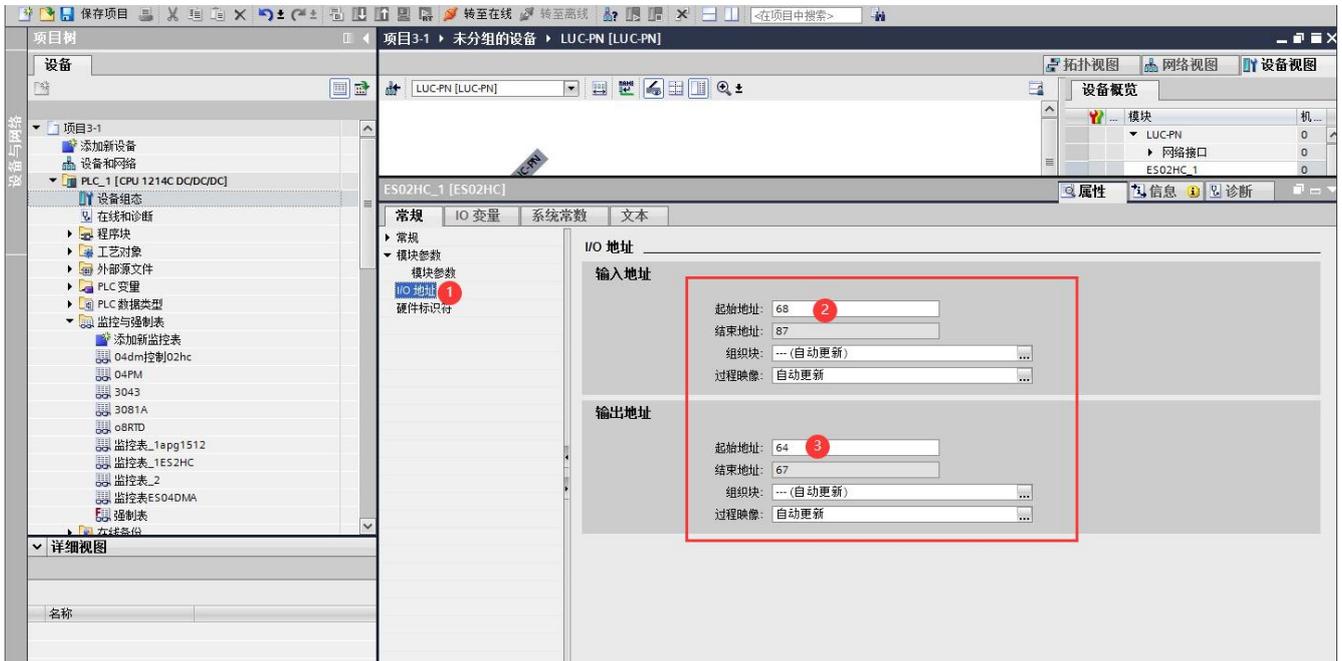
3.2.6 ES-02HC 属性设置

1.选中插槽1的ES02hc, 右击选择属性, 系统会跳出ES02hc的属性对话框



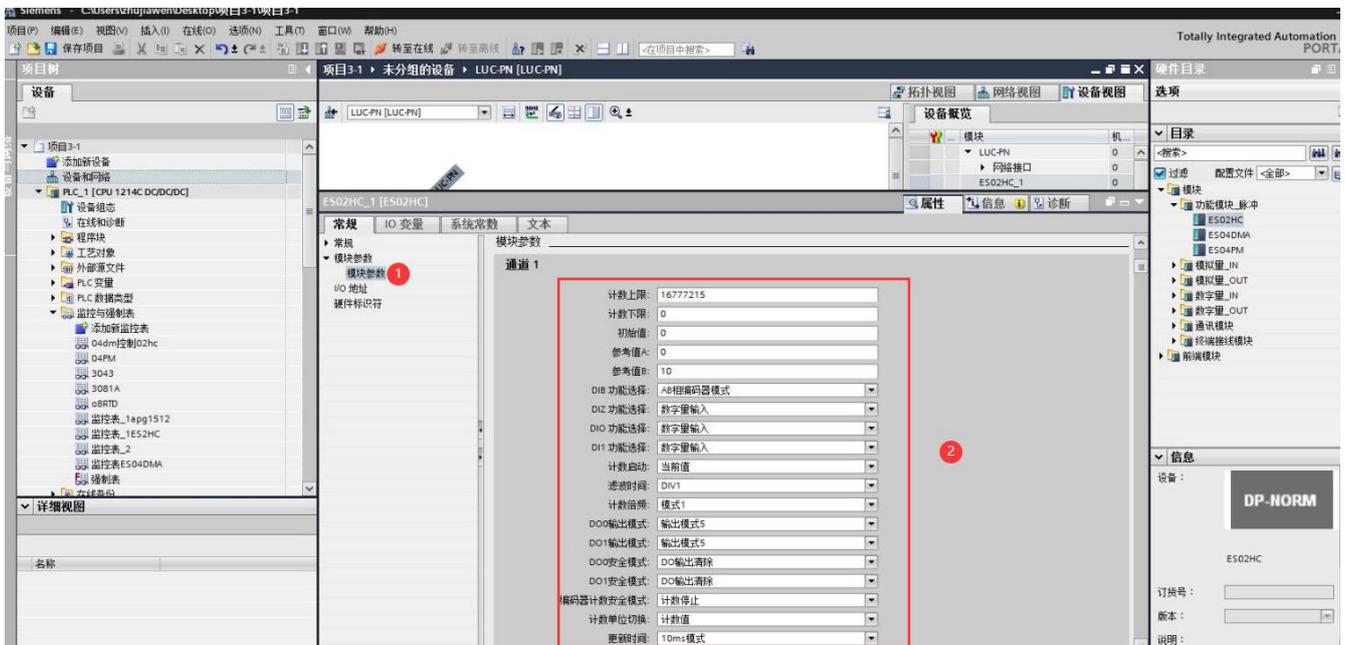
2. I/O地址介绍

选中常规中的I/O地址,红色区域中显示了输入地址的起始地址: 68, 结束地址87, 表示输入地址从I68.0~I87.7; 输出地址的起始地址: 64, 结束地址67; 表示输出地址从Q64.0~Q67.7。这个地址为模块默认地址, 我们这里不做修改。



3.2.7 ES-02HC 内部模块参数设置

选中常规中的模块参数, 红色区域中显示了通道一的参数。



1. 计数上下限，默认计数上限为16777215，计数下限为0，计数范围0-16777215。

计数上限:	16777215
计数下限:	i 值范围: [0..16777215] ✕

2. 初始值，默认初始值为0，计数范围0-16777215。

3. 比较值A,B，默认A=0,B=10,A < B。

比较值A:	0
比较值B:	10

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，默认为数字量输入。

DIB 功能选择:	AB相编码器模式
	数字量输入
	单相计数门控制
	功能保留
	AB相编码器模式

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。

DIZ 功能选择:	数字量输入
	DI上升沿触发启动
	DI下降沿触发启动
	DI上升沿触发停止
	DI下降沿触发停止
	数字量输入
	锁存功能使能
	Z相控制使能

6. DIO功能选择，默认为数字量输入。

DIO 功能选择:	数字量输入
	DI上升沿触发启动
	DI下降沿触发启动
	DI上升沿触发停止
	DI下降沿触发停止
	数字量输入
	锁存功能使能

7. DI1功能选择，默认为数字量输入。

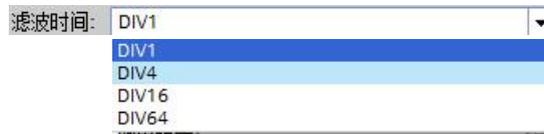
DI1 功能选择:	数字量输入
	DI上升沿触发启动
	DI下降沿触发启动
	DI上升沿触发停止
	DI下降沿触发停止
	数字量输入
	锁存功能使能

8. 计数启动，默认为当前值。

计数启动:	当前值
	当前值
	初始值

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。



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。

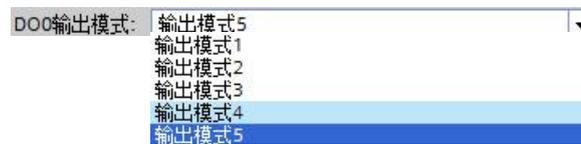


模式1为单倍频。可以在计数单位为计数值、频率、周期, 单相计数、AB相计数时显示。

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。



输出模式1: 当前计数值大于比较值A, DO0自动输出。

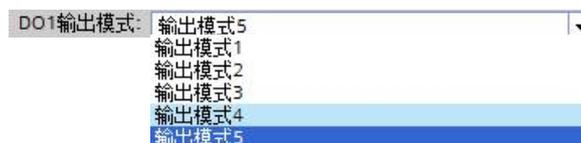
输出模式2: 当前计数值小于比较值A, DO0自动输出。

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。



输出模式1: 当前计数值大于比较值A, DO1自动输出。

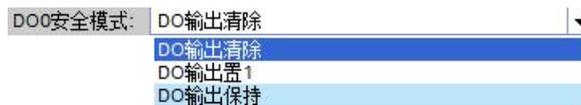
输出模式2: 当前计数值小于比较值A, DO1自动输出。

输出模式3: 当前计数值在比较值A和B之间, DO1自动输出。

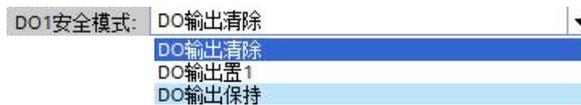
输出模式4: 当前计数值不在比较值之间有输出, DO1自动输出

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。

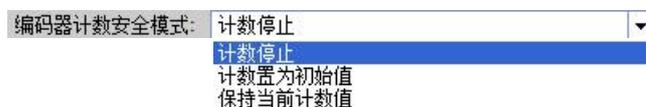
13. DO0安全模式，默认为DO0输出清除。



14. DO1安全模式，默认为DO1输出清除。



15. 编码器计数安全模式，默认为计数停止。



16. 计数单位切换，默认为计数值。



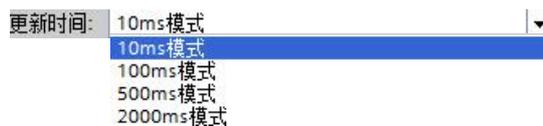
测量单位：其中频率和周期只在计数值模式下起作用。

计数值：脉冲个数

频率：(更新时间到后的计数值-更新时间到前的计数值)/更新时间(个/ms)

周期：1/频率(ms)

17. 更新时间，默认为10ms模式。



3.2.8 ES-02HC 的输出监控表

根据I/O的输出地址从Q64.0~Q67.7, 创建如下监控表, 设置如下控制字/位,

通道一:

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
	%Q64.0	布尔型		TRUE	1比较使能
	%Q64.1	布尔型		FALSE	1反向使能
	%Q64.2	布尔型		TRUE	1计数使能
	%Q64.3	布尔型		FALSE	1计数器值清除
Tag_5	%Q64.4	布尔型		TRUE	1DQ0
Tag_6	%Q64.5	布尔型		TRUE	1DQ1
Tag_1	%Q64.6	布尔型		TRUE	1计数值溢出复位使能
Tag_2	%Q64.7	布尔型		FALSE	1单相计数模式反方向...
	%Q65.0	布尔型		TRUE	1安全标志位清除
	%I76.0	布尔型			锁存有效
	%I76.1	布尔型			计数初始值启动
	%I76.2	布尔型			编码器比较输出有效位
	%I76.3	布尔型			计数方向
	%I76.4	布尔型			数字量输入IO1
	%I76.5	布尔型			数字量输入IO2
	%I76.6	布尔型			计数上限标志位
	%I76.7	布尔型			计数下限标志位
	%I77.0	布尔型			数字量输入io0
	%I77.1	布尔型			数字量输入io2
	%I77.2	布尔型			安全状态标志位
	%I77.3	布尔型			
	%I77.4	布尔型			
	%I77.5	布尔型			
	%I77.6	布尔型			
	%I77.7	布尔型			
Tag_15	%ID68	带符号十进制			1实时计数
	%ID77	带符号十进制			锁存值

地址	注释
%Q64.0	通道一比较使能
%Q64.1	通道一反向使能
%Q64.2	通道一计数使能
%Q64.3	通道一计数器值清除
%Q64.4	通道一DQ0
%Q64.5	通道一DQ1
%Q64.6	通道一计数值溢出复位使能
%Q64.7	通道一单相计数模式反方向使能
%Q65.0	通道一安全标志位清除

通道二：

地址	注释
%Q66.0	通道二比较使能
%Q66.1	通道二反向使能
%Q66.2	通道二计数使能
%Q66.3	通道二计数器值清除
%Q66.4	通道二DQ0
%Q66.5	通道二DQ1
%Q66.6	通道二计数值溢出复位使能
%Q66.7	通道二单相计数模式反方向使能
%Q67.0	通道二安全标志位清除

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
30					
31					
32	%Q66.0	布尔型		FALSE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2比较使能
33	%Q66.1	布尔型		FALSE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2反向使能
34	%Q66.2	布尔型		TRUE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2计数使能
35	%Q66.3	布尔型		FALSE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2计数器值清除
36	%Q66.4	布尔型		TRUE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2DQ0
37	%Q66.5	布尔型		TRUE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2DQ1
38	%Q66.6	布尔型		TRUE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2计数值溢出复位使能
39	%Q66.7	布尔型		FALSE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2单相计数模式反方向使能
40	%Q67.0	布尔型		TRUE	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2安全标志位清除
41					
42	%I86.0	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 锁存有效
43	%I86.1	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 计数初始值启动
44	%I86.2	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 编码器比较输出有效位
45	%I86.3	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 计数方向
46	%I86.4	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 数字量输入IO1
47	%I86.5	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 数字量输入IO2
48	%I86.6	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 计数上限标志位
49	%I86.7	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 计数下限标志位
50	%I87.0	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 数字量输入io0
51	%I87.1	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 数字量输入io1
52	%I87.2	布尔型	FALSE		<input type="checkbox"/> 安全状态标志位
53	%I87.3	布尔型	FALSE		
54	%I87.4	布尔型	FALSE		
55	%I87.5	布尔型	FALSE		
56	%I87.6	布尔型	FALSE		
57	%I87.7	布尔型	FALSE		
58					
59	%ID78	带符号十进制	0		<input type="checkbox"/> 2实时计数
60	%ID82	带符号十进制	0		

3.2.9 ES-02HC 的输入监控表

根据I/O的输入地址I68.0~I87.7，创建如下监控表，设置如下状态字/位。

通道一：

i	名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
1		%Q64.0	布尔型		TRUE	1比较使能
2		%Q64.1	布尔型		FALSE	1反向使能
3		%Q64.2	布尔型		TRUE	1计数使能
4		%Q64.3	布尔型		FALSE	1计数器值清除
5	*Tag_5*	%Q64.4	布尔型		TRUE	1DQ0
6	*Tag_6*	%Q64.5	布尔型		TRUE	1DQ1
7	*Tag_1*	%Q64.6	布尔型		TRUE	1计数值溢出复位使能
8	*Tag_2*	%Q64.7	布尔型		FALSE	1单相计数模式反方向...
9		%Q65.0	布尔型		TRUE	1安全标志位清除
10						
11		%I76.0	布尔型			锁存有效
12		%I76.1	布尔型			计数初始值启动
13		%I76.2	布尔型			编码器比较输出有效位
14		%I76.3	布尔型			计数方向
15		%I76.4	布尔型			数字量输入IO1
16		%I76.5	布尔型			数字量输入IO2
17		%I76.6	布尔型			计数上限标志位
18		%I76.7	布尔型			计数下限标志位
19		%I77.0	布尔型			数字量输入iob
20		%I77.1	布尔型			数字量输入ioz
21		%I77.2	布尔型			安全状态标志位
22		%I77.3	布尔型			
23		%I77.4	布尔型			
24		%I77.5	布尔型			
25		%I77.6	布尔型			
26		%I77.7	布尔型			
27						
28	*Tag_15*	%ID68	带符号十进制			1实时计数
29		%ID72	带符号十进制			锁存值

名称	注释
%ID68	通道一实时计数
%ID72	通道一锁存值
%I76.0	通道一锁存有效计
%I76.1	通道一计数初始值启动
%I76.2	通道一编码器比较输出有效位
%I76.3	通道一计数方向
%I76.4	通道一数字量输入IO1
%I76.5	通道一数字量输入IO2
%I76.6	通道一计数上限标志位
%I76.7	通道一计数下限标志位
%I77.0	通道一数字量输入iob
%I77.1	通道一数字量输入ioz
%I77.2	通道一安全状态标志位
%I77.3	保留
%I77.4	保留
%I77.5	保留
%I77.6	保留
%I77.7	保留

通道二:

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
	%Q66.0	布尔型		FALSE	2比较使能
	%Q66.1	布尔型		FALSE	2反向使能
	%Q66.2	布尔型		TRUE	2计数使能
	%Q66.3	布尔型		FALSE	2计数器值清除
	%Q66.4	布尔型		TRUE	2DQ0
	%Q66.5	布尔型		TRUE	2DQ1
	%Q66.6	布尔型		TRUE	2计数值溢出复位使能
	%Q66.7	布尔型		FALSE	2单相计数模式反方向使能
	%Q67.0	布尔型		TRUE	2安全标志位清除
	%I86.0	布尔型			锁存有效
	%I86.1	布尔型			计数初始值启动
	%I86.2	布尔型			编码器比较输出有效位
	%I86.3	布尔型			计数方向
	%I86.4	布尔型			数字量输入IO1
	%I86.5	布尔型			数字量输入IO2
	%I86.6	布尔型			计数上限标志位
	%I86.7	布尔型			计数下限标志位
	%I87.0	布尔型			数字量输入ioj
	%I87.1	布尔型			数字量输入ioz
	%I87.2	布尔型			安全状态标志位
	%I87.3	布尔型			
	%I87.4	布尔型			
	%I87.5	布尔型			
	%I87.6	布尔型			
	%I87.7	布尔型			
	%ID78	带符号十进制			2实时计数
	%ID82	带符号十进制			

名称	注释
%ID78	通道二实时计数
%ID82	通道二锁存值
%I86.0	通道二锁存有效
%I86.1	通道二计数初始值启动
%I86.2	通道二编码器比较输出有效位
%I86.3	通道二计数方向
%I86.4	通道二数字量输入IO1
%I86.5	通道二数字量输入IO2
%I86.6	通道二计数上限标志位
%I86.7	通道二计数下限标志位
%I87.0	通道二数字量输入ioj
%I87.1	通道二数字量输入ioz
%I87.2	通道二安全状态标志位
%I87.3	保留
%I87.4	保留
%I87.5	保留
%I87.6	保留
%I87.7	保留

3.2.10 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。

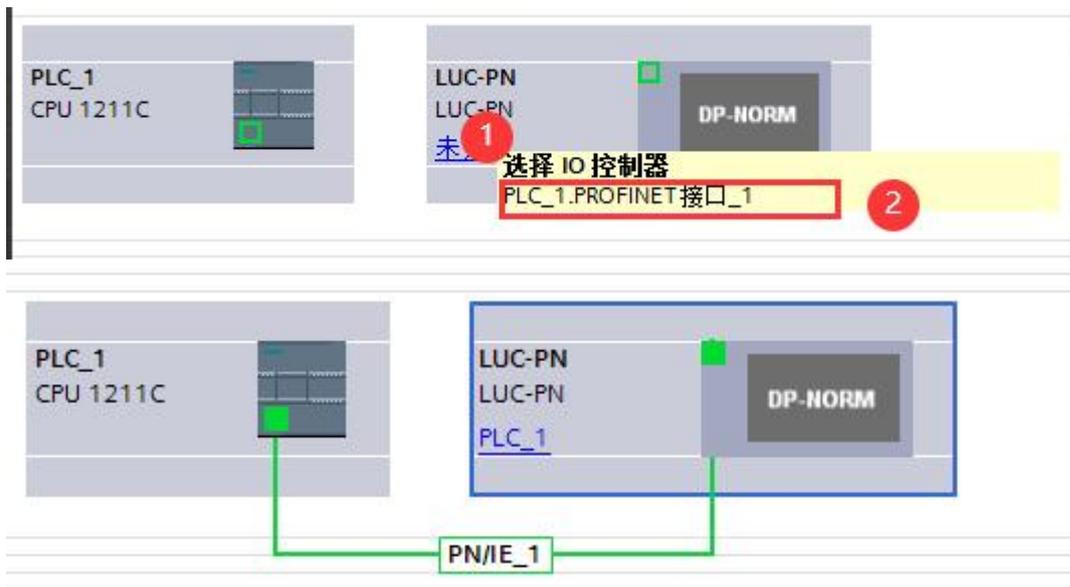
★安全标志位清除：当模块掉线之后会使安全标志为置1，并处于对应的安全模式，当模块重新上线之后需要清除掉标志位才能进行控制。

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。

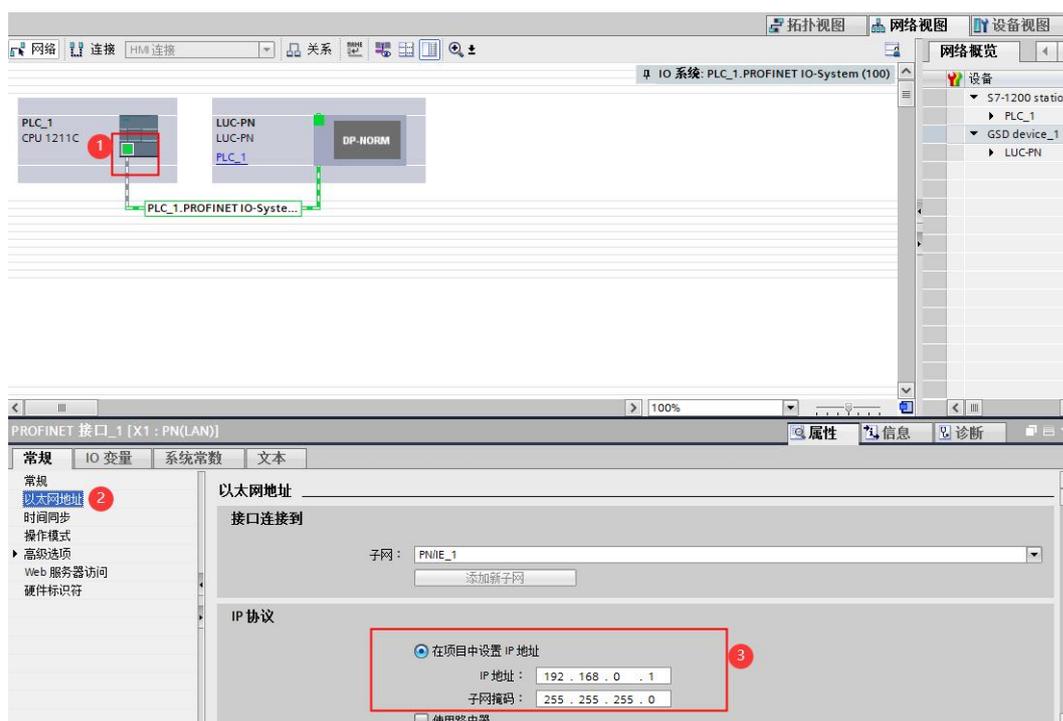
3.3. 将模块分配PLC-1.PROFINET接口-1

在模块的未分配上左击鼠标，选择PLC_1.PROFINET 接口_1，即可将LUC-PN的模块连入PROFINET网络中：

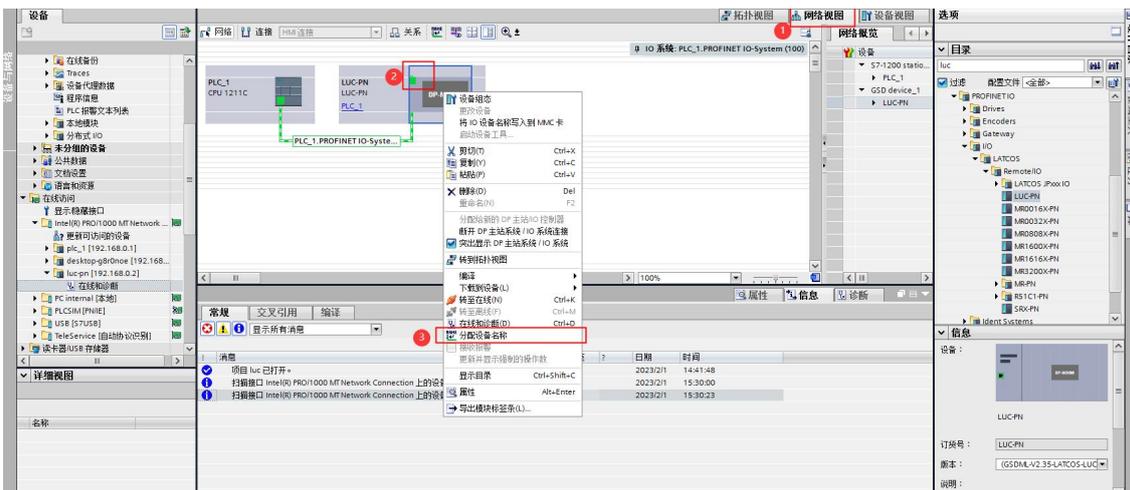


3.4. 设置项目中的 S7-1200 的 IP 地址及分配LUC-PN的IP地址及设备名称

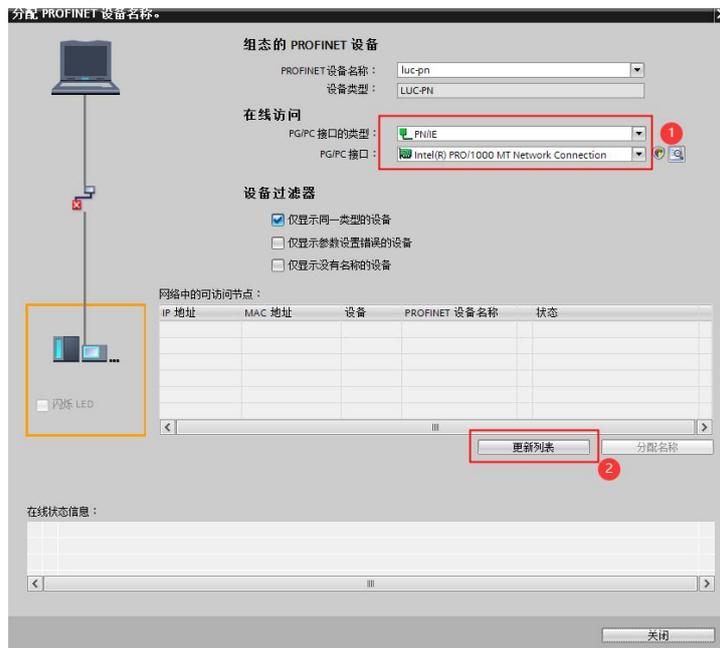
1.选中网口，右击属性，在以太网地址中设定IP协议。



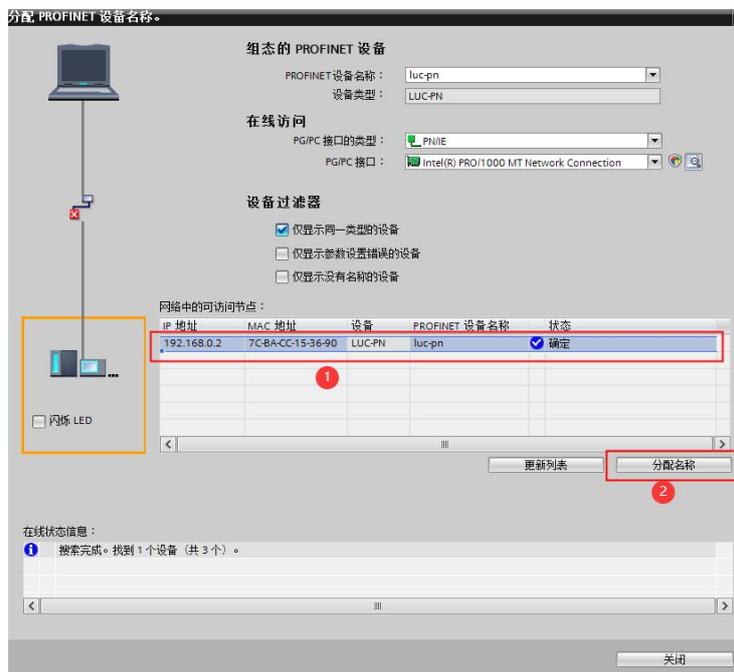
2. 确认和修改远程 IO 设置设备名称方式，通过网络视图的模块直接分配设备名称。



选择正确的网卡，然后更新列表

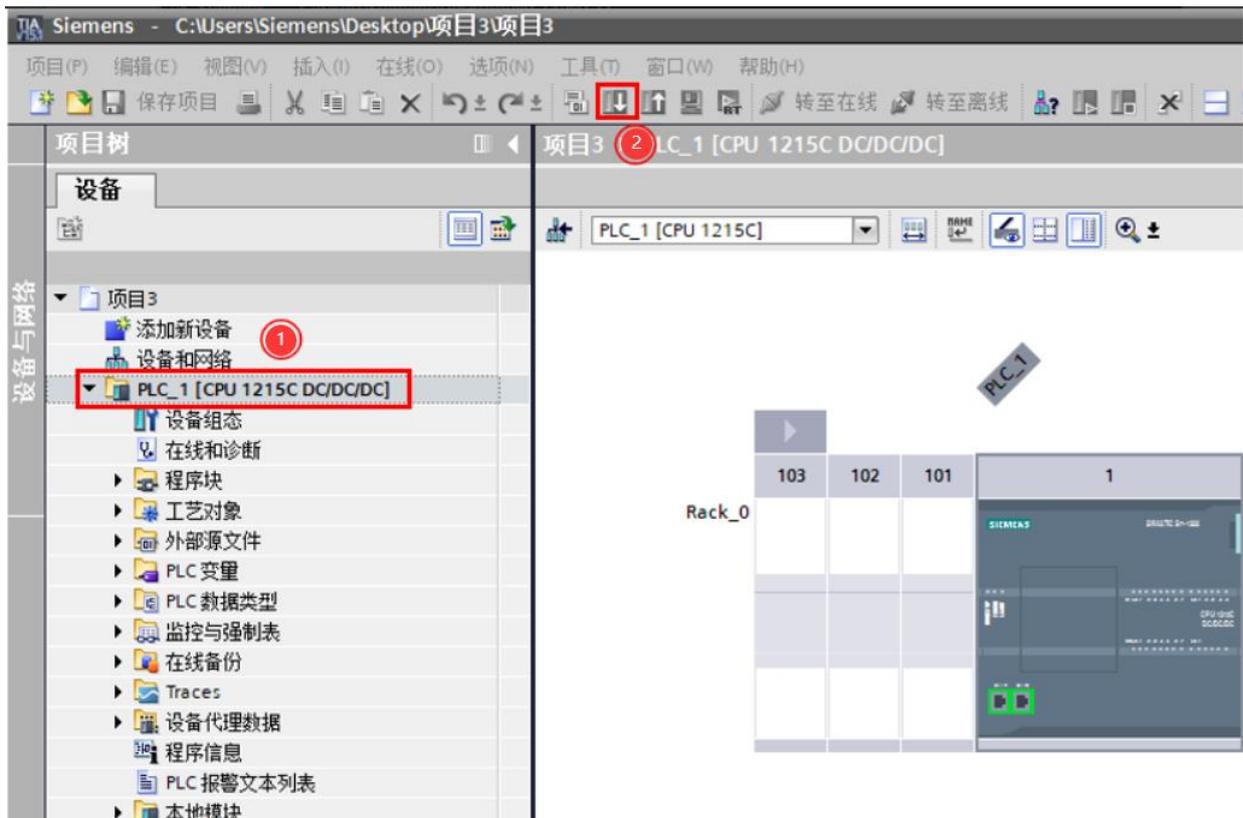


根据MAC码选择相应的模块分配设备名称，设置后 PLC 上电时会根据网络中的设备分配名称分配 IP 地址，务必要保证硬件设备名称与软件的设备名称要一致。

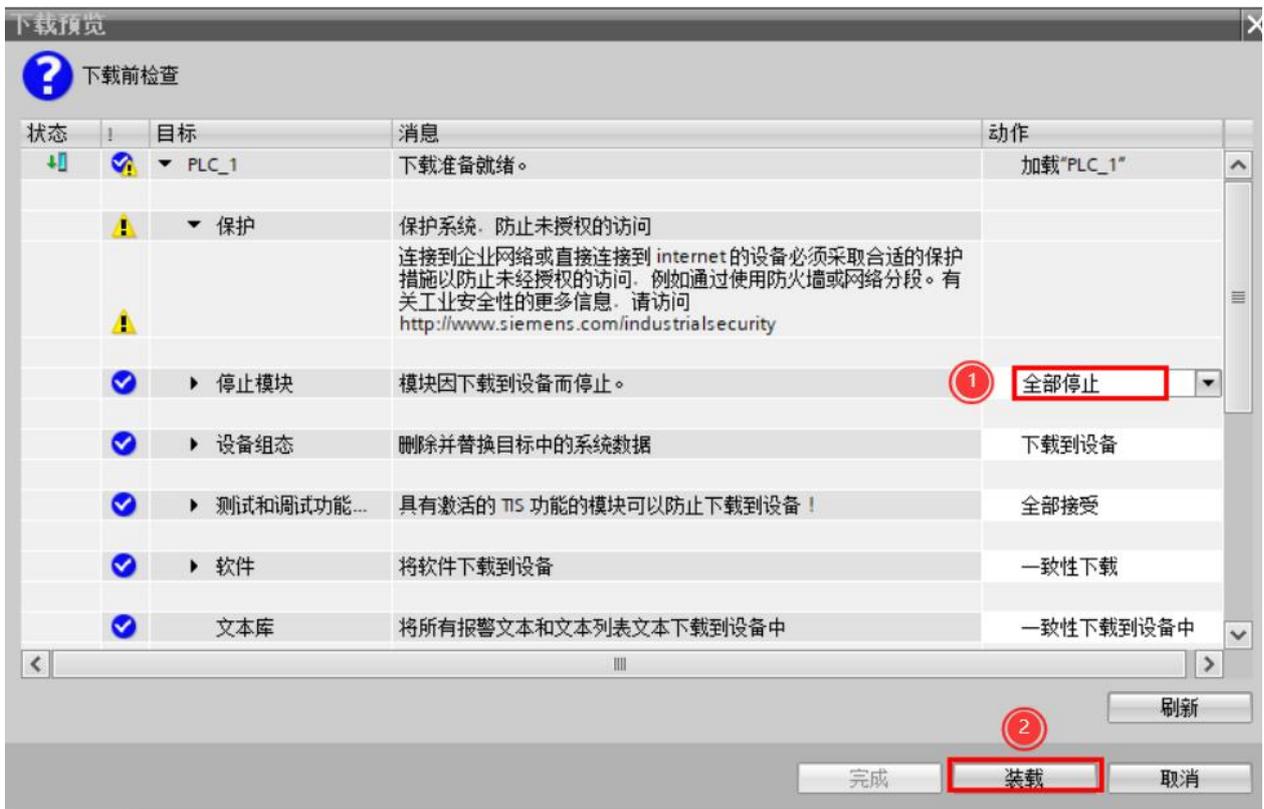


3.5 程序编译下载

1.在项目树中，选中需要下载的项目文件夹，然后执行菜单命令"在线》下载到设备"或直接点击工具栏上的图标"下载到设备"



2.如果需要下载修改过的硬件组态且CPU处于运行模式时，需要把CPU转为停止模式



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**