

FCEN-8LKM-8A-M Module

----以太网多协议系统手册



前言

1. 本手册适用范围:

适用于 ELCO 公司支持工业以太网多协议的 FCEN-8LKM-8A-M 模块。
通过手册中的信息，您可以作为分布式 I/O 设备连接控制器（PLC、DCS 等）运行 Profinet 或 EtherNet/IP 总线上的 FCEN-8LKM-8A-M 模块。

2. 所需基本知识:

本手册假定您具有电气及自动化工程领域的基础知识。
本手册基于发行时的有效数据描述各组件，新组件及参数调整会在新版手册中更新。

3. 指南:

本手册介绍了 Profinet 或 EtherNet/IP 协议的 FCEN-8LKM-8A-M 模块的硬件及使用。

涵盖范围包括:

- 安装与接线
- 调试与诊断
- 组件
- 订货数据
- 技术参数

4. 技术支持:

本手册尽可能全面的描述 FCEN-8LKM-8A-M 模块的产品特性及使用方法，如有疑问或关于此产品的其它问题，请联系当地 ELCO 公司办事处，或拨打服务热线 400-652-5009。

您还可以通过 ELCO 公司网站了解更多自动化产品:

<http://www.elco-holding.com.cn/>

5. 责任免除:

我们已对手册中所述内容与硬件和软件的一致性做过检查。
但不排除存在偏差的可能性，无法保证所述内容与硬件和软件的完全一致。
数据参数按规定已进行了相关检测，必要的修改会在新版本中完善。

目录

前言.....	2
1. 产品概述.....	5
1.1 简介.....	5
1.2 产品介绍.....	5
1.3 特性.....	5
1.4 产品型号列表.....	6
2. 技术特性.....	7
2.1 IO-Link 主站特性.....	7
2.2 IO-Link 信号集线器.....	8
2.3 IO-Link 线缆.....	9
2.4 硬件参数.....	10
2.5 LED 指示功能.....	11
3. 安装接线.....	12
3.1 安装尺寸图.....	12
3.2 安装位置和尺寸.....	13
3.3 模块接线指导.....	14
3.4 设置模块网络协议.....	18
4. EtherNet/IP 协议.....	19
4.1 设置相关网络参数.....	19
4.2 模块数据地址分配.....	24

4.3 模块 INPUT 数据地址分配.....	25
4.4 模块 OUTPUT 数据地址分配.....	31
4.5 模块 CONFIG 数据地址分配.....	34
4.6 组态调试 (AB PLC)	41
5. PROFINET 协议	52
5.1 设置相关网络参数.....	52
5.2 模块数据地址分配.....	54
5.3 模块参数设置.....	57
5.4 组态调试 (Siemens PLC)	61
6 模块 Webserver 功能	69
7. 报警诊断.....	74
7.1 LED 故障指示灯.....	74
7.2 EtherNet/IP 数据地址分配.....	75
7.3 PROFINET 数据地址分配.....	77

1. 产品概述

1.1 简介

支持 IO-Link 功能的 FCEN-8LKM-8A-M 模块是一种全新的分布式 I/O 系统，具有 IP67 防护等级。该系列产品采用全灌封的设计结构，可直接安装在工业现场中，包括液体、灰尘和震动可能出现的恶劣工作环境中。

1.2 产品介绍

IO-Link 作为一种可实现从控制器到自动化最底层级之间的 IO 通信技术，通过 IO-Link 主站将传感器及驱动器等信息经由现场总线网络传送到控制器，实现装置的信息化，提升工作效率并降低生产成本。

宜科公司全新推出的支持 IO-Link 通信的 FCEN-8LKM-8A-M 模块，作为 IO-Link 主站无需专用通讯电缆，使用传统非屏蔽工业电缆即可实现与 IO-Link 子站设备的高效通信。每个 IO-Link 主站最多可以支持 8 个 IO-Link 接口，可根据需要选择 Class-A 或 Class-B 规范的接口形式，符合 IO-Link v1.1 版本的要求，支持 COM1（4.8kbps）、COM2（38.4kbps）、COM3（230.4kbps）共计三种通讯速率的传输速度。可以轻松连接各品牌的 IO-Link 传感器及其它 IO-Link 子站设备，同样也可连接普通开关量信号的传感器和执行器等。

1.3 特性

- 高达 IP67 防护等级
- 采用 IO-Link v1.1.3 规范设计
- 主站支持 COM1、2、3 共三种通讯速率
- 接口类型 Class-A 或 Class-B 可选
- 可连接各类 IO-Link 标准设备和标准开关量信号
- LED 状态显示，通道级保护和诊断

1.4 产品型号列表

..

序号	产品型号	描述
1	FCEN-8LKM-8A-M	多协议（Profient 或 EtherNet/IP） IO-Link 主站模块，8 个 IO-Link 接口 （8*Class-A） 2 个针端+孔端 M12 L-Code 电源接口 2 个孔端 M12 D-Code 总线接口

2. 技术特性

2.1 IO-Link 主站特性

每个 Compact67 系列 IO-Link 主站模块占用一个 Profinet 或 EtherNet/IP 从站地址，根据型号不同，最多的可以连接 8 路 IO-Link 设备。作为 Profinet 或 EtherNet/IP 从站，FCEN-8LKM-8A-M 模块可以通过配置软件指定设备名称和相应的 IP 地址，也可以由 PLC 根据网络拓扑自动分配 IP 地址，以此来实现基于工业以太网结构的 Profinet 或 EtherNet/IP 网络的通讯要求。客户可以根据需要在编程软件中，将 IO-Link 接口设置为符合 IO-Link v1.1.3 版本要求的通讯模式或者作为标准数字量输入输出使用的 SIO 模式。

IO-Link 接口支持 COM1 (4.8kbps)、COM2 (38.4kbps)、COM3 (230.4kbps) 共计三种通讯速率的传输速度，速率会根据 IO-Link 设备特性自适应。

2.2 IO-Link 信号集线器

Compact67 系列 IO-Link 信号集线器，可作为 IO-Link 子站与宜科或其他品牌的 IO-Link 主站相连接，符合 IO-Link v1.1.3 标准，支持 COM2 (38.4kbps) 通讯速率。IO-Link 主站模块的每个 IO-Link 接口均可扩展一个 IO-Link 集线器用来采集输入输出信号，即 8 端口的 IO-Link 主站模块加 8 块 IO-Link 集线器，最多可以连接 128 个开关量信号。

IO-Link 信号集线器有多种不同型号可供选择，有支持 Class-A 或 Class-B 不同 IO-Link 标准的产品，同时也包含 M12 和 M8 两种不同的信号接口形式。其中 M12 接口为 A-Code 形式，每个接口可连接 2 个数字量或 1 个模拟量信号；M8 接口为三针形式，每个接口可连接 1 个数字量信号。

2.3 IO-Link 线缆

根据 IO-Link 协议规定，主站与子站之间采用点对点通信，借助普通的非屏蔽式工业电缆（如传感器电缆），即可达到 20 米的扩展距离。

根据 IO-Link 协议标准规定，普通的三芯电缆就可满足通讯要求，其余的四芯或五芯线缆作为特定功能使用。Compact67 系列 IO-Link 模块需要根据 IO-Link 集线器的接口类型和 IO 类型来确定使用何种线缆连接。

1) Class-A 类型的 IO-Link 接口，由于只定义了三个针脚，第四个针脚可作为辅助供电使用，因此纯输入型 IO-Link 集线器可采用三芯电缆，包含输出的 IO-Link 集线器需要采用四芯电缆。

2) Class-B 类型的 IO-Link 接口，由于五个针脚都进行了定义，因此采用此种形式的 IO-Link 集线器与主站连接时，应该采用五芯电缆。

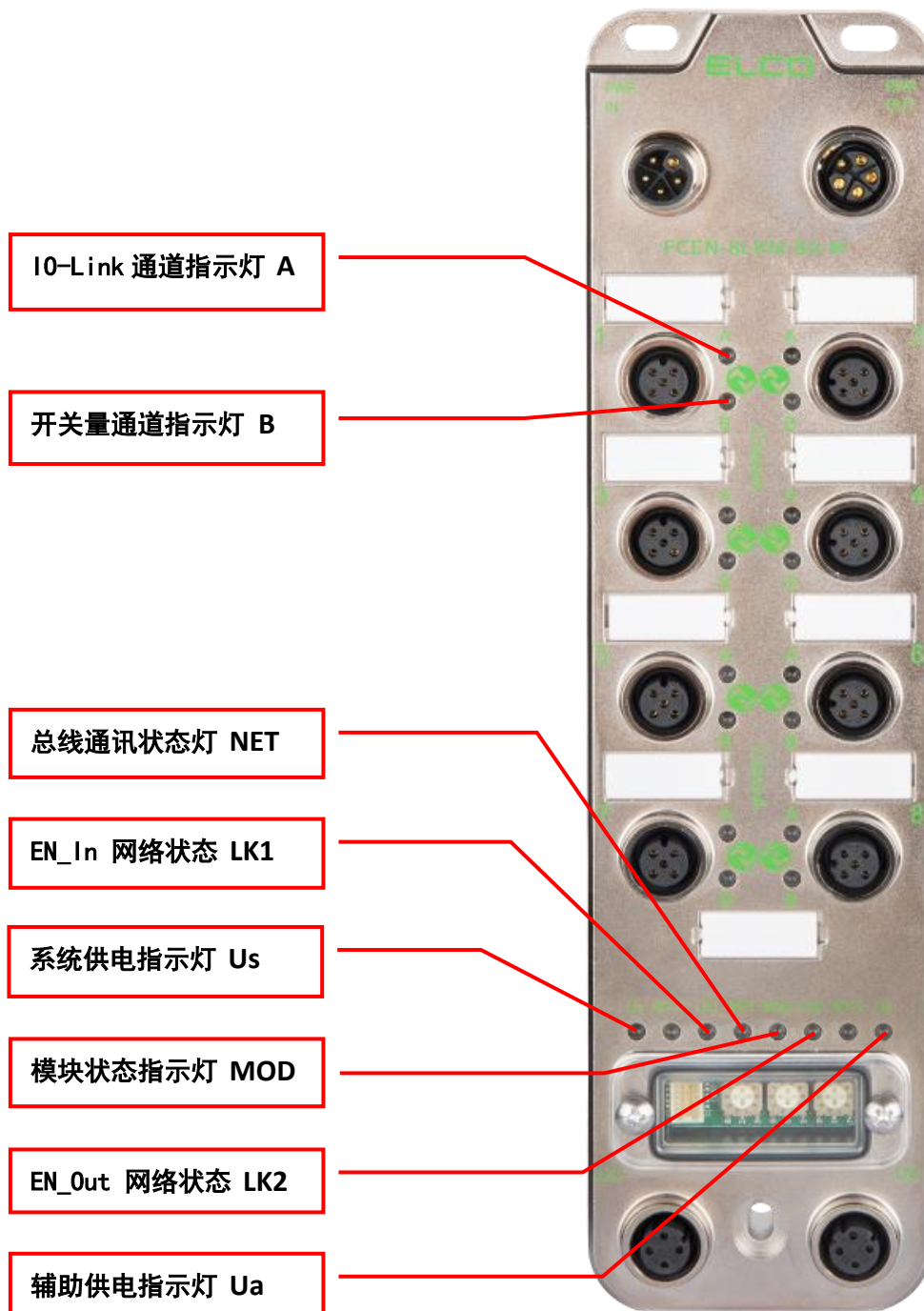
2.4 硬件参数

订货数据	
产品型号	FCEN-8LKM-8A-M
描述	8×IO-Link, Class A
总线传输	
通讯协议	EtherNet/IP, ProfiNet
网络模式	自动协商机制, 自动翻转功能
传输速率	10/100 Mbps
地址分配	DHCP, BOOTP
电源供电	
工作电压	24 VDC (18...30 VDC)
模块消耗电流	最大 200mA
系统及输入信号供电	Us, 不超过 12A
辅助电源供电	Ua, 不超过 12A
电气隔离	Us和Ua: 24V隔离, 0V连通
接口类型	
电源供电	2 x M12 5-pin L-CODE, 针端+孔端
总线通讯	2 x M12 4-pin D-CODE, 孔端
信号连接	8 x M12 5-pin A-CODE, 孔端
电气参数	
IO-Link通道数	8
IO-Link接口类型	8*Class-A
IO-Link版本	IO-Link V1.1.3
IO-Link传输速率	COM1 (4.8kbps) 、COM2 (38.4kbps) 、COM3 (230.4kbps)
输入通道数	最大 16(8*Pin4+8*Pin2)
输入供电电流	Pin1&Pin3: 每通道最大 1.6A
输入信号类型	PNP型传感器, 行程开关, 干接点等 (SIO模式)
输入滤波延时	1.6 ms
输出通道数	最大 8 (8*Pin2)
输出供电电流	每通道最大 2A
输出信号类型	指示灯, 微型电磁阀等
输出开关频率	阻性负载 100Hz, 感性负载 5Hz
诊断	
通讯状态	LED指示, 通讯报文
供电监测	有, 低电压报警
短路和过载保护	有, LED指示
一般数据	
防护等级	IP67
温度范围	工作温度 -25...+70 °C, 存储温度 -40...+85 °C
模块尺寸	60x230x32.6 mm

2.5 LED 指示功能

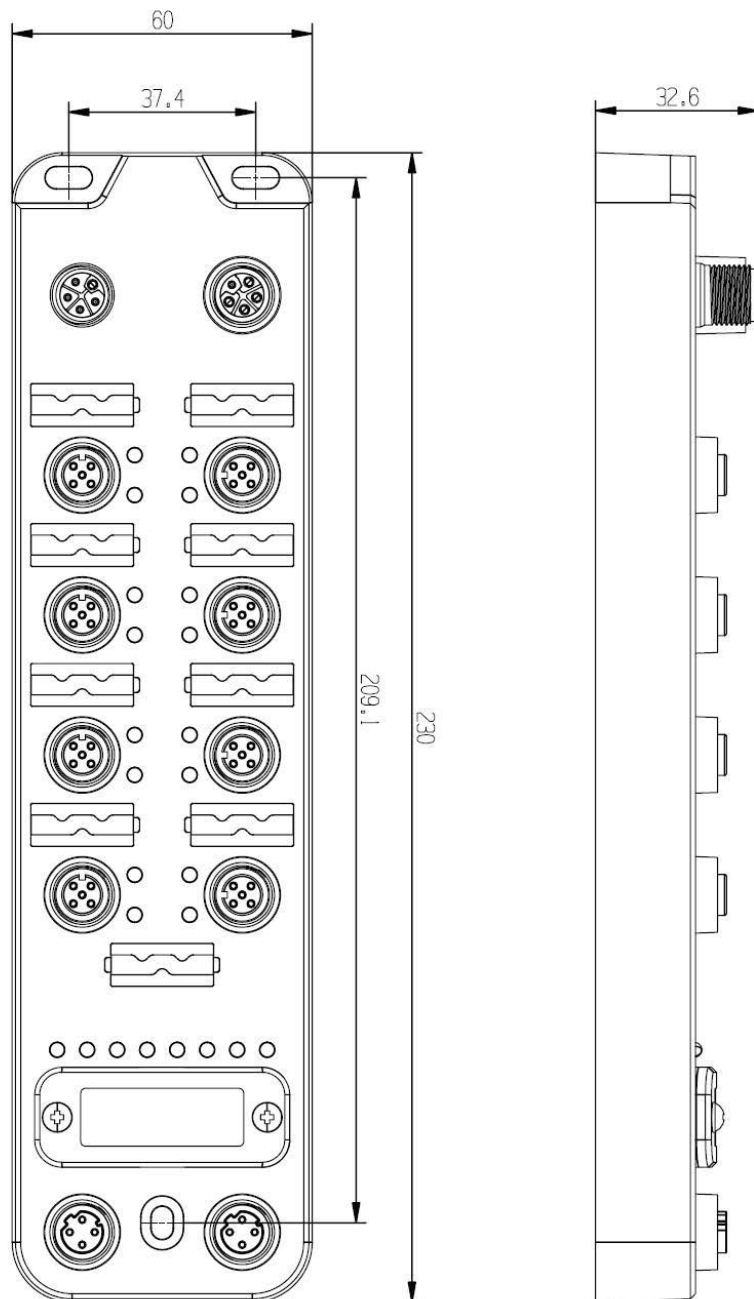
通过模块自带的指示灯，可以清晰的标明模块的运行状态。具体故障指示和解决方法请参见 7.1 节“LED 故障指示灯”。

I0-Link 主站指示灯



3. 安装接线

3.1 安装尺寸图



3.2 安装位置和尺寸

得益于 IP67 的高防护等级和优秀的抗震动及抗干扰能力，FCEN-8LKM-8A-M 模块几乎可以安装于任何位置。

FCEN-8LKM-8A-M 模块采用紧凑式设计，最大限度节省安装空间，下表显示了模块的安装尺寸：

	IO-Link 主站尺寸
安装宽度	60 mm
安装高度	230 mm
安装深度	32.6 mm

3.3 模块接线指导

请根据基本的电气规范进行连接操作，为了人身及设备安全，我们建议在接线操作时断开供电电源。

3.3.1 模块保护性接地 (PE)

- 模块采用整体金属外壳设计，可使用任一螺丝孔作为接地连接点
- 将模块连接到保护性接地可以将干扰电流释放到地下，并确保模块的安全性和 EMC 兼容性
- 务必确保与保护性接地的低阻抗连接

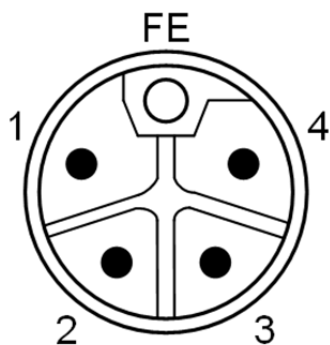
3.3.2 模块供电电源连接

FCEN-8LKM-8A-M 模块采用标准 24VDC 供电，并可以通过扩展连接线给 IO-Link 信号集线器模块供电，输入电压范围 18~30VDC，使用标准 M12 L-Code 接插件形式连接。

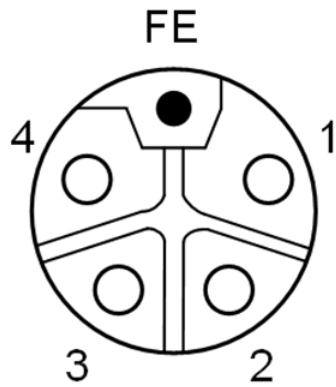
IO-Link 主站电源供电分为两部分：系统及信号负载电源 U_s (+24V、0V)，辅助电源供电 U_a (P24、N24)。 U_s 主要用于模块本身和输入信号供电， U_a 用于输出信号供电。

FCEN-8LKM-8A-M 模块两路电源非完全隔离，即正极 U_{s+} 和 U_{a+} 之间电隔离，公共点 U_{s-} 和 U_{a-} 之间内部连通。

- 1) 电源接入端连接器视图 (针端, Male)



2) 电源接出端连接器视图 (孔端, Female)



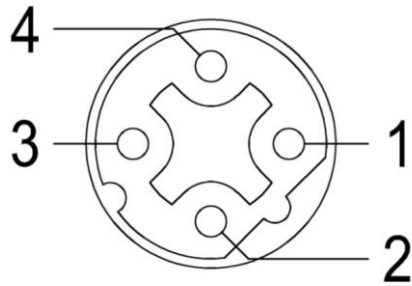
3) 电源接口定义

接口端子号	接口功能	电源电压
1	系统及输入信号电源 U_{s+}	24V
2	输出信号电源 U_{a-}	0V
3	系统及输入信号电源 U_{s-}	0V
4	输出信号电源 U_{a+}	24V
5	功能性接地 FE	

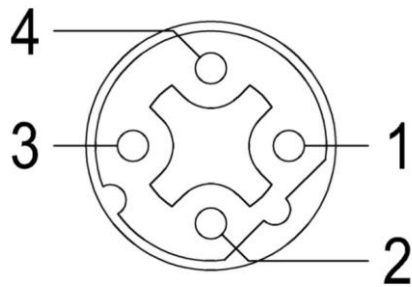
3.3.3 Compact67 总线电缆连接

支持 Profinet 或 EtherNet/IP 协议的 FCEN-8LKM-8A-M 模块通过标准的屏蔽以太网电缆传输信号，使用 D-Code 型 M12 接插件形式连接。

1) 总线接入端 BUS-In 连接器视图（母头，Female）



2) 总线接出端 BUS-Out 连接器视图（母头，Female）



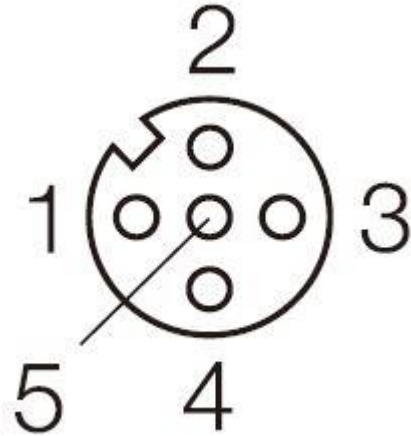
3) 总线接口定义

接口端子号	接口功能	电缆线色
1	发射端 TD+	黄
2	接收端 RD+	白
3	发射端 TD-	橙
4	接收端 RD-	蓝

3.3.4 IO-Link 主站端口电缆连接

所有 Compact67 系列 IO-Link 主站通过标准 5 针 M12 接插件形式连接，每个 M12 端口最多可以连接 1 个 IO-Link 信号或 2 个开关量信号（输入或输出）。

1) IO-Link 端口连接器视图（母头，Female）



2) IO-Link 端口针脚定义

接口端子号	Class-A 类型
1	供电电源 24V+
2	信号输入/信号输出 B
3	供电电源 GND
4	IO-Link/信号输入 A
5	保护地 PE

3) 供电电源（Pin1 和 Pin3）和信号输入电源来自于系统供电 U_s ，信号输出电源（Pin2）来自于辅助供电 U_a 。

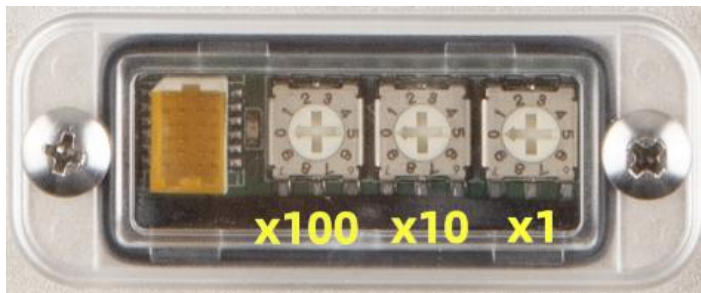
注：对于使用 Class-A 接口主站连接 LKHA 系列从站的时候，可以通过程序控制 Pin2（即信号 B）的输出，来满足 LKHA 从站的输出供电。

3.4 设置模块网络协议

多协议技术允许您在不同的现场总线系统中使用相同的模块。FCEN-8LKM-8A-M 模块支持 Profinet 和 EtherNet/IP 协议，用户可以轻松切换。

FCEN-8LKM-8A-M 模块可以通过自带的旋码开关，设置接收网络参数（如：IP 地址、子网掩码等）的操作方式。模块会在重新上电的时候，读取开关的状态并更新相应的网络参数操作模式。

注：请在模块断电的情况下操作旋码开关，重新上电生效。



下面表格描述了旋码开关设置的总线协议选择：

Protocol	x100	x10	x1
EtherNet/IP	0-2	0-9	0-9
Profinet	3	0-9	0-9

旋转开关的出厂默认设置为 300，这意味着它作为 Profinet 从站设备工作。通过将旋转开关设置为 000~299，您可以将协议更改为 EtherNet/IP。如果你想这样做，必须先关闭模块的电源。完成旋转开关的设置后，再次打开模块电源，模块将开始切换过程。旋转开关旁边的 LED 灯将闪烁黄色，所有 IO-Link 端口的指示灯将变为红色。协议切换将在大约 30 秒后完成，随后旋转开关旁边的 LED 指示灯和 IO-Link 端口的 LED 指示灯会熄灭。此时，您就完成了协议切换过程，重新上电后即可正常使用。

如果您想将协议更改回 Profinet。您需要将模块断电后，将旋转开关设置为 300-399，重复上述过程。

4. EtherNet/IP 协议

4.1 设置相关网络参数

当 FCEN-8LKM-8A-M 模块通电时，该模块将读取旋转开关位置。如果旋转开关位置保持在 000~299，则模块将以 EtherNet/IP 协议工作。

该模块支持 DHCP 和 BOOTP 协议，用于接收所需的网络参数，如 IP 地址和子网掩码。

模块的 EtherNet/IP 默认 IP 设置为：

IP 地址：192. 168. 250. xxx

子网掩码：255. 255. 255. 000

您可以通过 DHCP（第 4.1.1 节）或 Web 服务器（第 4.1.2 节）更改 IP 地址。

下表描述了旋转代码开关设置所表示的操作模式：

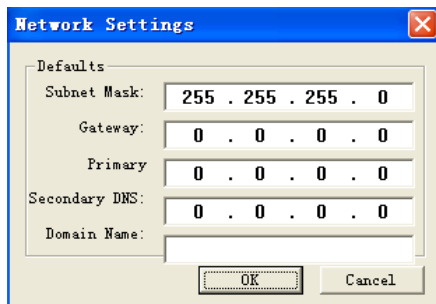
旋码开关设置	功能含义
000 (EtherNet/IP)	激活 DHCP 和 BOOTP 功能。 此模式下可通过专门的软件，如 Rockwell 自带的 BOOTP-DHCP server 等工具来分配 IP 地址，请参考举例说明。
001~254 (EtherNet/IP)	IP 地址的最后三位数字。 此模式下可通过浏览器访问模块 Webserver 修改 IP 地址等网络信息。仅前 9 位数字可设置，后 3 位数字以旋码为准。 如果模块已经通过 000 的 DHCP 分配过 IP 地址，则需要先使用 999 复位模块后，此模式的 IP 地址才能生效。
255~299 (EtherNet/IP)	非法地址，无效设置。 模块原有网络参数不会发生更改。
300~998 (Profinet)	该模块在 PROFINET 协议下运行，需要通过编程软件（如 Portal）设置 IP 地址。
400~998	预留的多协议切换相关功能，请勿选择。

999	<p>模块复位。</p> <p>此模式需上电后保持 5s 以上，待模块端口指示灯滚动闪烁后，表明复位成功。</p> <p>此操作会清除模块 IP 地址等网络参数，恢复为出厂设置，请谨慎操作。</p>
-----	---

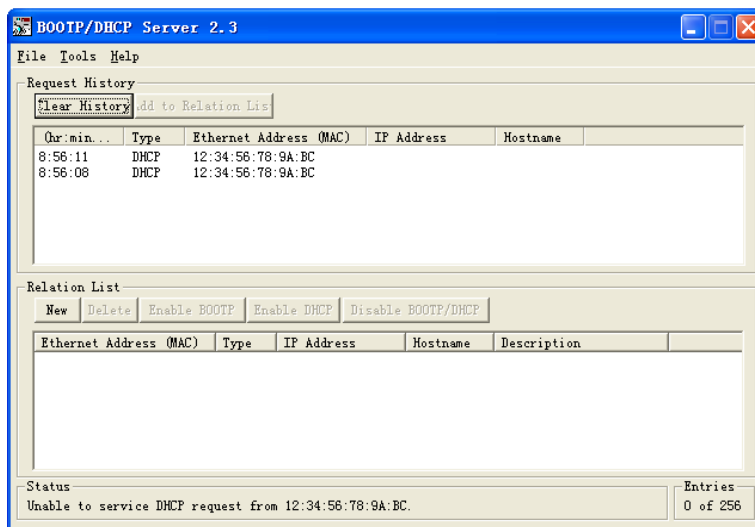
4.1.1 通过 DHCP 软件设置 (旋码: 000)

在旋码开关选择为 000 时，FCEN-8LKM-8A-M 模块通过 DHCP 软件来分配 IP 地址和子网掩码等网络参数。此节以 Rockwell 软件自带的 BOOTP-DHCP server 工具为例，演示如何分配 IP 地址。

首先打开 BOOP-DHCP server 工具，点击 Tool->Network Settings 设置网络参数，填入子网掩码。



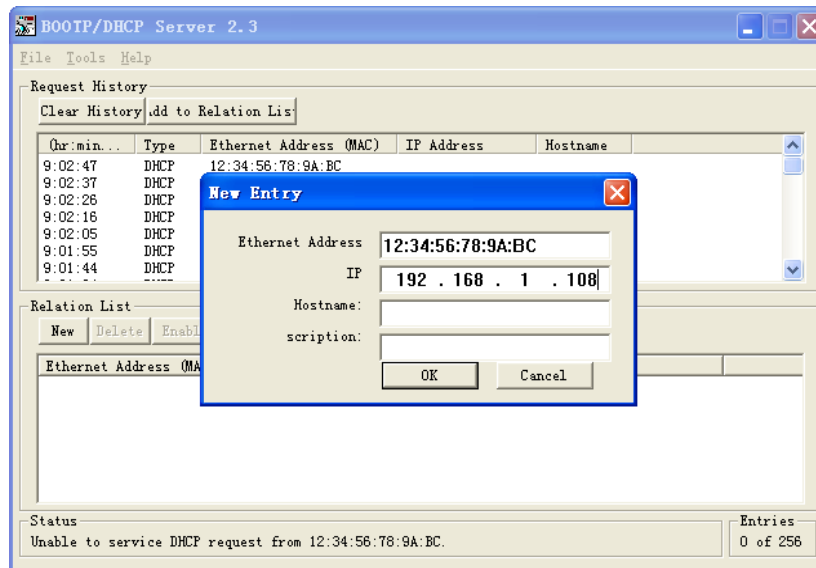
然后 DHCP server 工具会扫到目前网络中没有分配 IP 地址的模块和设备，然后点击需要分配 IP 的模块 MAC 地址。



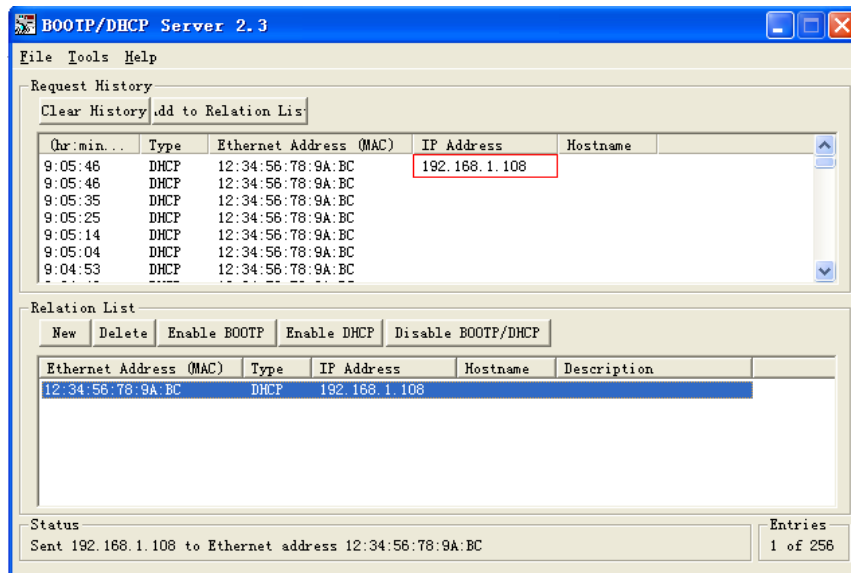
然后点击 Add to Relation List，或双击 MAC 地址，在弹出的窗口中 IP 栏填入 IP 地址，如 192.168.1.108。

注：所分配的 IP 地址，需与本机电脑在同一个 IP 段，否则可能分配不成功。

如下图：

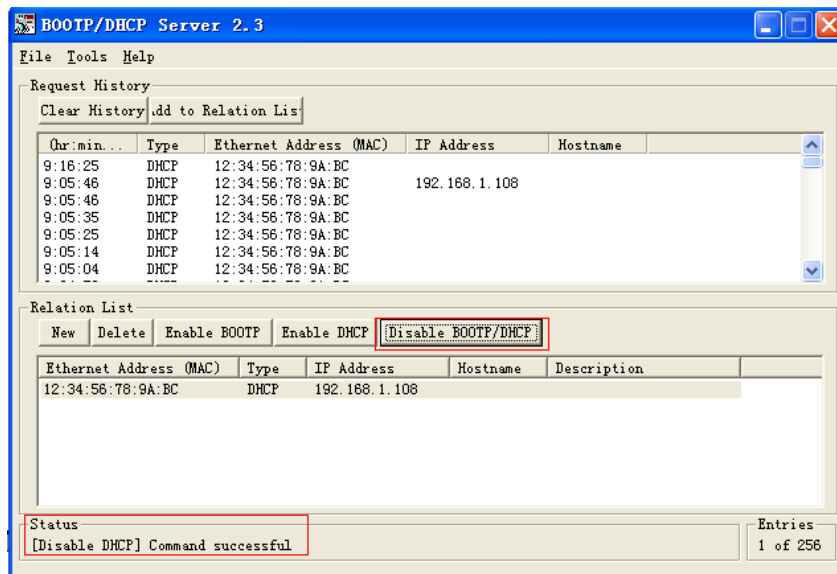


在列表中的 IP 地址栏出现所分配的 IP 地址后，说明设备的 IP 地址分配成功。如下图：



IP 地址分配完成后，设备就可以正常进行网络工作了，但是若设备断电重启，则分配的 IP 地址会丢失，需要重新按照上面的步骤进行 IP 地址分配。如果需要分配的 IP 地址固化到网关设备中，使其断电 IP 地址不丢失，则需要在下图中点击 Disable BOOTP/DHCP 按钮，待 Status 栏出现 Command Successful，表示 IP 地址固化成功，若点击 Status 栏没有出现成功信息，需要再点击一次，直到

出现命令成功的信息即可。如下图：



注：如果模块已经分配过 IP 地址且禁用了 BOOTP/DHCP，那么会无法自动搜到，可以通过两种方式重置 IP 地址。

1) 需要点击“New”按钮，手动添加模块的 MAC 和原 IP 地址，然后点击“Enable DHCP”按钮，成功后可搜索到此模块。然后关闭软件，模块重新上电分配新 IP。

2) 在断电的情况下将旋码拨至 999，然后重新上电保持 5s，待模块端口指示灯滚动闪烁后，重新断电拨回 000 即可重新分配。

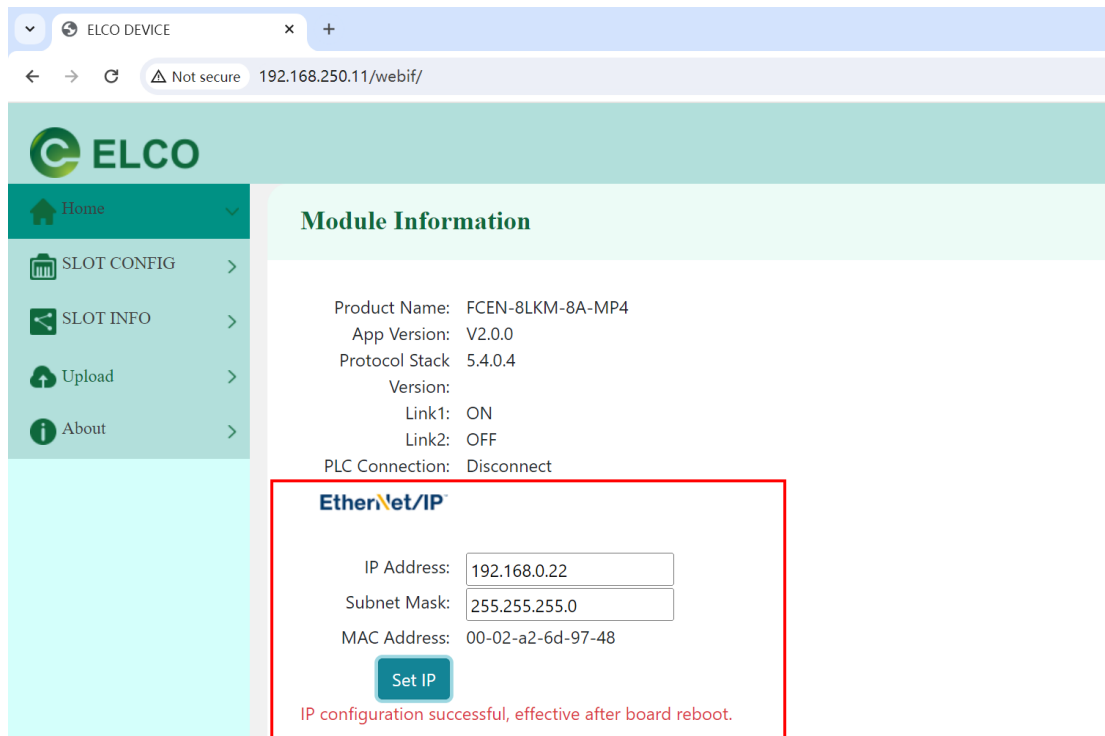
4.1.2 通过 Webserver 设置 (旋码: 001~254)

在旋码开关选择为 001~254 时，FCEN-8LKM-8A-M 模块通过浏览器访问 Webserver 来分配 IP 地址和子网掩码等网络参数。

模块出厂时或通过 999 复位后，默认 IP 地址为 192.168.250.xxx（取决于旋码值）。当电脑与模块 IP 地址在同一网段下，可以使用浏览器输入 <http://192.168.250.xxx/webif/> 访问模块并修改 IP 地址的前 9 位。



在首页 Home 中即可看到 IP 地址设置的界面，修改 IP 地址和子网掩码的数值，并点击“Set IP”按钮。设置成功后，按钮下方会显示“IP configuration successful, effective after board reboot”提示，重启后新的 IP 地址生效。



ELCO

Home

SLOT CONFIG

SLOT INFO

Upload

About

Module Information

Product Name: FCEN-8LKM-8A-MP4
App Version: V2.0.0
Protocol Stack: 5.4.0.4
Version:
Link1: ON
Link2: OFF
PLC Connection: Disconnect

EtherNet/IP

IP Address:

Subnet Mask:

MAC Address: 00-02-a2-6d-97-48

IP configuration successful, effective after board reboot.

4.2 模块数据地址分配

本节主要介绍 FCEN-8LKM-8A-M 模块的信号点排列顺序和地址分配，主要为了表示清楚信号的先后顺序。由于不同的 PLC 系统中编址方式不同，本文中按照字节（Byte）为单位进行说明，以字（Word）或双字（Dword）为单位的系统按照相同的顺序排列即可。

FCEN-8LKM-8A-M 模块支持 Exclusive owner, Input only, Listen only 等多种连接类型。默认采用支持输入输出信号的 Exclusive owner 类型，数据的大小和实例编码如下表格所示：

Data size	Instance ID	Length of data
INPUT	171	394 bytes
OUTPUT	160	260 bytes
CONFIG	102	100 bytes

默认连接名称为 Control/Status+IOL32+Status，此链接包含 IO-Link 主站的输入输出信号及状态指示+每个 IO-Link 端口 32 字节数据输入输出及从站状态信息。后续章节有详细描述。

4.3 模块 INPUT 数据地址分配

FCEN-8LKM-8A-M 模块共占用 394 字节(Byte 0~393)的输入数据，下表列出了 IO-Link 主站和 IO-Link 从站分别占用的输入数据映射：

Byte	Input data	Description
0...7	Module status	Indicate the status of IO-Link master and IO-Link port.
8...9	Input signal of Master	Process input data for IO-Link Master SIO mode.
10...57	IO-Link Port 1	Process input data for Port 1.
58...105	IO-Link Port 2	Process input data for Port 2.
106...153	IO-Link Port 3	Process input data for Port 3.
154...201	IO-Link Port 4	Process input data for Port 4.
202...249	IO-Link Port 5	Process input data for Port 5.
250...297	IO-Link Port 6	Process input data for Port 6.
298...345	IO-Link Port 7	Process input data for Port 7.
346...393	IO-Link Port 8	Process input data for Port 8.

4.3.1 IO-Link 主站状态反馈

此部分共 8 个字节，用于表示主站相关状态和错误等信息。

INPUT	Description
Byte 0	IO-Link Communication Status
Byte 1	IO-Link Device Diagnosis (Short-Circuit & Overload)
Byte 2	IO-Link Port Power Supply Short Circuit (Pin1&Pin3)
Byte 3	Reserved
Byte 4	IO-Link Port Output Overload (Pin4 or Pin2)
Byte 5	Power Supply Diagnosis
Byte 6	IO-Link Device Second Supply Voltage Fault
Byte 7	Reserved

状态反馈的详细描述请参考下文：

Byte 0 (IO-Link Communication Status)

端口已配置为 IO-Link 模式，且已经与 IO-Link 从站建立连接时，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 0	IO-Link Communication Status							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 1 (IO-Link Device Diagnosis)

当端口所连接的 IO-Link 从站设备存在诊断报警时（仅支持 IO-Link 从站的短路和过载检测），对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 1	IO-Link Device Diagnosis							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 2 (IO-Link Port Power Supply Short Circuit)

当 IO-Link 主站的端口针脚 Pin1 和 Pin3 之间发生短路故障的时候，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 2	IO-Link Port Power Supply Short Circuit							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 4 (IO-Link Port Output Overload)

当 IO-Link 主站的端口针脚 Pin2 或 Pin4 与 Pin3 之间发生过载故障的时候，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 4	IO-Link Port Output Overload							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 5 (Power Supply Diagnosis)

当 IO-Link 主站的供电电源存在异常的时候，根据电压值过压、欠压、断开的故障状态，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 5	Power Supply Diagnosis							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	Ua_H High voltage	Ua_L Low voltage	Us_H High voltage	Us_L Low voltage	Ua_S Short circuit	-	-	-

Byte 6 (IO-Link Device Second Supply Voltage Fault)

当端口所连接的 IO-Link 从站设备存在辅助供电缺失报警时，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 6	IO-Link Device Second Supply Voltage Fault							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

4.3.2 IO-Link 主站输入信号反馈

此部分共 2 个字节，用于表示主站端口接开关量信号时的状态。

端口信号顺序默认为 Port-base，即映射地址按照端口顺序排列，先排第一个端口的 Pin4，再排第一个端口的 Pin2，然后第二个端口的 Pin4，以此类推。

Byte 8	Digital input status of port 0~3							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
No.	07	06	05	04	03	02	01	00
Pin	Port4 Pin2	Port4 Pin4	Port3 Pin2	Port3 Pin4	Port2 Pin2	Port2 Pin4	Port1 Pin2	Port1 Pin4
Byte 9	Digital input status of port 4~7							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
No.	15	14	13	12	11	10	09	08
Pin	Port8 Pin2	Port8 Pin4	Port7 Pin2	Port7 Pin4	Port6 Pin2	Port6 Pin4	Port5 Pin2	Port5 Pin4

4.3.3 IO-Link 从站输入信号和状态反馈

此部分共 384 个字节，每个 IO-Link 端口占用 48 个字节。每个端口的 48 个字节中前面部分为 IO-Link 从站的输入信号，后面部分为 IO-Link 从站的状态、编码、事件等。下表为 8 个 IO-Link 端口的地址分配表。

Input	Port	Description
Byte 10...41	Port1	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 42...43	Port1	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 44...45	Port1	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 46...48	Port1	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 49...57	Port1	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 58...89	Port2	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 90...91	Port2	Byte 0~1 of IO-Link status

Byte 92...93	Port2	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 94...96	Port2	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 97...105	Port2	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 106...137	Port3	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 138...139	Port3	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 140...141	Port3	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 142...144	Port3	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 145...153	Port3	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 154...185	Port4	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 186...187	Port4	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 188...189	Port4	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 190...192	Port4	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 193...201	Port4	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 202...233	Port5	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 234...235	Port5	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 236...237	Port5	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 238...240	Port5	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 241...249	Port5	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 250...281	Port6	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 282...283	Port6	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 284...285	Port6	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 286...288	Port6	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 289...297	Port6	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 298...329	Port7	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 330...331	Port7	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 332...333	Port7	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 334...336	Port7	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 337...345	Port7	Byte 0~8 of IO-Link event
Byte 346...377	Port8	Byte 0~31 of IO-Link input signal data
Byte 378...379	Port8	Byte 0~1 of IO-Link status
Byte 380...381	Port8	Byte 0~1 of Vendor_ID from IO-Link device
Byte 382...384	Port8	Byte 0~2 of Device_ID from IO-Link device
Byte 385...393	Port8	Byte 0~8 of IO-Link event

下面以 Port1 端口为例，具体描述 Byte10~Byte57 所代表的含义，其余 IO-Link 端口数据定义可参照上表计算。

Byte 10...41 (IO-Link input signal data)

这部分为 IO-Link 从站的信号数据，总共 32 个字节。根据 IO-Link 标准，单个 IO-Link 从站最大数据量为 32 字节，如果小于 32 字节的从站数据，则从数据最低字节开始排列，剩余部分数据为 0。

Byte 10...41	IO-Link input signal data
Byte 10	Byte 0 of IO-Link device input signal data
Byte 11	Byte 1 of IO-Link device input signal data
.....	Byte 2~30 of IO-Link device input signal data
Byte 41	Byte 31 of IO-Link device input signal data

Byte 42...43 (IO-Link status)

此部分反映出此 IO-Link 端口所连接的 IO-Link 从站设备的状态，如果状态符合点位描述，则对应点位指示为 1，否则点位为 0。

DC: Device connected

IOL: Port in IO-Link Mode

VF: Validation failed

SC: IO-Link short-circuit

DF: Data storage validation failed

PDI: Process data invalid

Byte 42	IO-Link Status							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	-	-	-	-	-	-	DC	IOL
Byte 43	IO-Link Error							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	SC	-	-	-	-	PDI	DF	VF

Byte 44...45 (Vendor_ID from IO-Link device)

这部分为 IO-Link 从站设备的制造商编码，总共 2 个字节。

Byte 44...45	Vendor_ID from IO-Link device
Byte 44	Vendor_ID (High Byte) of device connected
Byte 45	Vendor_ID (Low Byte) of device connected

Byte 46...48 (Device_ID from IO-Link device)

这部分为 IO-Link 从站设备的设备编码，总共 3 个字节。

Byte 46...48	Vendor_ID from IO-Link device
Byte 46	Device ID (High Byte) of device connected
Byte 47	Device ID (Mid Byte) of device connected
Byte 48	Device ID (Low Byte) of device connected

Byte 49...57 (IO-Link Event)

此部分为 IO-Link 从站设备的状态，可以记录最近 3 次的事件，每个事件 3 个字节，总共 9 个字节。

Mode: 0-Reserved; 1-Singal event; 2-Event outgoing; 3-Event incoming.

Type: 0-Reserved; 1-Message; 2-Warning; 3-Error.

每个字节所表示的含义如下：

	Event_1							
Byte 49	IOL EventQualifier1							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	Mode		Type		-			
Byte 50	IOL EventCode1 (High Byte)							
Byte 51	IOL EventCode1 (Low Byte)							
	Event_2							
Byte 52	IOL EventQualifier2							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	Mode		Type		-			
Byte 53	IOL EventCode2 (High Byte)							
Byte 54	IOL EventCode2 (Low Byte)							
	Event_3							
Byte 55	IOL EventQualifier3							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	Mode		Type		-			
Byte 56	IOL EventCode3 (High Byte)							
Byte 57	IOL EventCode3 (Low Byte)							

4.4 模块 OUTPUT 数据地址分配

FCEN-8LKM-8A-M 模块共占用 260 字节(Byte 0~259)的输出数据，下表列出了 IO-Link 主站和 IO-Link 从站分别占用的输出数据映射：

Byte	Output data	Description
0...1	Module Control	Control the function (diagnosis or restart) of IO-Link port.
2...3	Output signal of Master	Process output data for IO-Link Master SIO mode.
4...35	IO-Link Port 1	Process output data for Port 1.
36...67	IO-Link Port 2	Process output data for Port 2.
68...99	IO-Link Port 3	Process output data for Port 3.
100...131	IO-Link Port 4	Process output data for Port 4.
132...163	IO-Link Port 5	Process output data for Port 5.
164...195	IO-Link Port 6	Process output data for Port 6.
196...227	IO-Link Port 7	Process output data for Port 7.
278...259	IO-Link Port 8	Process output data for Port 8.

4.4.1 IO-Link 主站控制功能

此部分共 2 个字节，用于控制 IO-Link 主站禁用端口报警或重启输出等。

OUTPUT	Description
Byte 0	Disable IO-Link Port Diagnosis
Byte 1	Reserved

控制信号的详细描述请参考下文：

Byte 0 (Disable IO-Link Port Diagnosis)

端口已配置为 IO-Link 模式，且已经与 IO-Link 从站建立连接时，如果想禁用这个端口的报警，则对应点位设置为 1，否则点位设置为 0。

Byte 0	Disable IO-Link Port Diagnosis							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 1 (Reserved)

此字节保留用于相关功能。

目前无用。

Byte 1	Restart output after short-circuit							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

4.4.2 IO-Link 主站输出信号

此部分共 2 个字节，用于表示主站端口控制开关量信号的输出。

端口信号顺序默认为 Port-base，即映射地址按照端口顺序排列，先排第一个端口的 Pin4，再排第一个端口的 Pin2，然后第二个端口的 Pin4，以此类推。

Byte 2	Digital output status of port 0~3							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
No.	07	06	05	04	03	02	01	00
Pin	Port4 Pin2	Port4 Pin4	Port3 Pin2	Port3 Pin4	Port2 Pin2	Port2 Pin4	Port1 Pin2	Port1 Pin4
Byte 3	Digital output status of port 4~7							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
No.	15	14	13	12	11	10	09	08
Pin	Port8 Pin2	Port8 Pin4	Port7 Pin2	Port7 Pin4	Port6 Pin2	Port6 Pin4	Port5 Pin2	Port5 Pin4

4.4.3 IO-Link 从站输出信号控制

此部分共 256 个字节，每个 IO-Link 端口占用 32 个字节，均为 IO-Link 从站的输出信号。下表为 8 个 IO-Link 端口的地址分配表。

Output	Port	Description
Byte 4...35	Port1	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 36...67	Port2	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 68...99	Port3	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 100...131	Port4	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 132...163	Port5	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 164...195	Port6	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 196...227	Port7	Byte 0~31 of IO-Link output signal data
Byte 228...259	Port8	Byte 0~31 of IO-Link output signal data

下面以 Port1 端口为例，具体描述 Byte4~Byte35 所代表的含义，其余 IO-Link 端口数据定义可参照上表计算。

Byte 4...35 (IO-Link output signal data)

这部分为 IO-Link 从站的信号数据，总共 32 个字节。根据 IO-Link 标准，单个 IO-Link 从站最大数据量为 32 字节，如果小于 32 字节的从站数据，则从数据最低字节开始排列，剩余部分数据为 0。

Byte 4...35	IO-Link output signal data
Byte 4	Byte 0 of IO-Link device output signal data
Byte 5	Byte 1 of IO-Link device output signal data
.....	Byte 2~30 of IO-Link device output signal data
Byte 35	Byte 31 of IO-Link device output signal data

4.5 模块 CONFIG 数据地址分配

FCEN-8LKM-8A-M 模块共占用 100 字节(Byte 0~99)的配置数据，下表列出了 IO-Link 主站配置数据的分配：

Byte	Config data	Description
0...3	Module configuration	General configuration for the overall module.
4...35	Port configuration	Pin type and safe state configuration for ports.
36...43	IO-Link Port 1	Configuration for IO-Link Port 1.
44...51	IO-Link Port 2	Configuration for IO-Link Port 2.
52...59	IO-Link Port 3	Configuration for IO-Link Port 3.
60...67	IO-Link Port 4	Configuration for IO-Link Port 4.
68...75	IO-Link Port 5	Configuration for IO-Link Port 5.
76...83	IO-Link Port 6	Configuration for IO-Link Port 6.
84...91	IO-Link Port 7	Configuration for IO-Link Port 7.
92...99	IO-Link Port 8	Configuration for IO-Link Port 8.

4.5.1 IO-Link 主站通用设置

此部分共 4 个字节，用于禁用主站报警和控制信号排列顺序。

CONFIG	Description
Byte 0	Disable Global Diagnosis
Byte 1	Disable Us Diagnosis
Byte 2	Disable Ua Diagnosis
Byte 3	Process Data Layout

通用设置的详细描述请参考下文：

Byte 0 (Disable Global Diagnosis)

此参数用于禁用 IO-Link 主站所有的报警，当点位设置为 1 时，禁用报警，设置为 0 时，使能报警。

此项设置为禁用后，上传的诊断信息和端口指示灯不再提示任何错误，但通过 input 信号传输的状态不受影响。

Byte 1 (Disable Us Diagnosis)

此参数用于禁用 IO-Link 主站系统供电报警，当点位设置为 1 时，禁用报警，设置为 0 时，使能报警。

此项设置为禁用后，上传的诊断信息和端口指示灯不再提示系统电源的供电错误，但通过 input 信号传输的状态不受影响。

Byte 2 (Disable Ua Diagnosis)

此参数用于禁用 IO-Link 主站输出信号供电报警，当点位设置为 1 时，禁用报警，设置为 0 时，使能报警。

此项设置为禁用后，上传的诊断信息和端口指示灯不再提示输出信号电源的供电错误，但通过 input 信号传输的状态不受影响。

Byte 3 (Process Data Layout)

此参数用于设置 IO-Link 主站开关量输入输出信号的地址映射顺序。默认值为 0，即按照端口排列；也可设置为 1，即按照引脚排列。

0-Port based assignment.

Byte offset	bit	PD_IN	PD_OUT
X	0	Port1 Pin4	Not supported.
	1	Port1 Pin2	Port1 Pin2

	6	Port4 Pin4	Not supported.
	7	Port4 Pin2	Port4 Pin2
X+1	0	Port5 Pin4	Not supported.
	1	Port5 Pin2	Port5 Pin2

	6	Port8 Pin4	Not supported.
	7	Port8 Pin2	Port8 Pin2

1-Pin based assignment.

Byte offset	bit	PD_IN	PD_OUT
X	0	Port1 Pin4	No supported.
	1	Port2 Pin4	No supported.

	6	Port7 Pin4	No supported.
	7	Port8 Pin4	No supported.
X+1	0	Port1 Pin2	Port1 Pin2
	1	Port2 Pin2	Port2 Pin2

	6	Port7 Pin2	Port7 Pin2
	7	Port8 Pin2	Port8 Pin2

4.5.2 IO-Link 主站端口属性设置

此部分共 32 个字节，用于设置 IO-Link 主站端口 Pin4 和 Pin2 的功能，当出现网络断开等异常时 Pin2 输出的状态。

CONFIG	Description
Byte 4...19	Pin4 type of Port 1~8
Byte 20...27	Pin2 type of Port 1~8
Byte 28...35	Pin2 safe state of Port 1~8

端口设置的详细描述请参考下文：

Byte 4...19 (Pin4 type of Port 1~8)

此部分用于设置 IO-Link 主站各端口中 Pin4 针脚的属性，可控制启用端口的 IO-Link 功能。每个端口设置数据占用 2 个字节，即一个 INT 变量。默认为 0，即 empty；可设置为 1，即 Input 模式；可配置为 32，即 IO-Link 模式。

Byte 4...19	Pin4 type of Port 1~8
Byte 4...5	Pin4 type of Port 1 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 6...7	Pin4 type of Port 2 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 8...9	Pin4 type of Port 3 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 10...11	Pin4 type of Port 4 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 12...13	Pin4 type of Port 5 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 14...15	Pin4 type of Port 6 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 16...17	Pin4 type of Port 7 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)
Byte 18...19	Pin4 type of Port 8 (0=empty, 1=DI, 32=IO-Link)

Byte 20...27 (Pin2 type of Port 1~8)

此部分用于设置 IO-Link 主站各端口中 Pin2 针脚的属性，可设置为开关量输入或开关量输出。每个端口占用 1 个字节。默认为 0，即 Input 模式；可设置为 1，即 Output 模式；可设置为 3，即 Input/Output Universal 模式。

Byte 20...27	Pin2 type of Port 1~8
Byte 20	Pin2 type of Port 1 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)
Byte 21	Pin2 type of Port 2 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)
Byte 22	Pin2 type of Port 3 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)
Byte 23	Pin2 type of Port 4 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)
Byte 24	Pin2 type of Port 5 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)
Byte 25	Pin2 type of Port 6 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)

Byte 26	Pin2 type of Port 7 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)
Byte 27	Pin2 type of Port 8 (0=DI, 1=DO, 3=Universal)

Byte 28...35 (Pin2 safe state of Port 1~8)

此部分用于设置 IO-Link 主站各端口中 Pin2 针脚输出的安全状态，即当主站发生网络断开等异常时，Pin2 输出信号会切换成设置的值。每个端口占用 1 个字节。默认为 0，即异常时输出关闭；可设置为 1，即异常时输出打开；可设置为 2，即异常时输出保持最后值。

Byte 28...35	Pin2 safe state of Port 1~8
Byte 28	Pin2 safe state of Port 1 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 29	Pin2 safe state of Port 2 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 30	Pin2 safe state of Port 3 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 31	Pin2 safe state of Port 4 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 32	Pin2 safe state of Port 5 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 33	Pin2 safe state of Port 6 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 34	Pin2 safe state of Port 7 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)
Byte 35	Pin2 safe state of Port 8 (0=SetTo0, 1=SetTo1, 2=HoldLast)

4.4.3 IO-Link 从站参数设置

此部分共 64 个字节，每个 IO-Link 端口占用 8 个字节。每个端口的 8 个字节中包含 IO-Link 循环时间设置，ISDU 参数备份设置，IO-Link 从站编码设定等。

下表为 8 个 IO-Link 端口的地址分配表。

CONFIG	Port	Description
Byte 36...37	Port1	IO-Link Port Cycle Time
Byte 38	Port1	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 39...40	Port1	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 41...43	Port1	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device

Byte 44...45	Port2	IO-Link Port Cycle Time
Byte 46	Port2	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 47...48	Port2	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 49...51	Port2	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device
Byte 52...53	Port3	IO-Link Port Cycle Time
Byte 54	Port3	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 55...56	Port3	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 57...59	Port3	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device
Byte 60...61	Port4	IO-Link Port Cycle Time
Byte 62	Port4	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 63...64	Port4	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 65...67	Port4	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device
Byte 68...69	Port5	IO-Link Port Cycle Time
Byte 70	Port5	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 71...72	Port5	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 73...75	Port5	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device
Byte 76...77	Port6	IO-Link Port Cycle Time
Byte 78	Port6	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 79...80	Port6	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 81...83	Port6	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device
Byte 84...85	Port7	IO-Link Port Cycle Time
Byte 86	Port7	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 87...88	Port7	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 89...91	Port7	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device
Byte 92...93	Port8	IO-Link Port Cycle Time
Byte 94	Port8	IO-Link Port Validation and Backup
Byte 95...96	Port8	Byte 0~1 of Vendor_ID to IO-Link device
Byte 97...99	Port8	Byte 0~2 of Device_ID to IO-Link device

下面以 Port1 端口为例，具体描述 Byte36~Byte43 所代表的含义，其余 IO-Link 端口数据定义可参照上表计算。

Byte 36...37 (IO-Link Port Cycle Time)

此部分用于设置 IO-Link 端口通讯的循环时间，根据 IO-Link 协议规范，循环时间由倍数和时间基准共同确定。每个端口设置数据占用 2 个字节，即一个 INT

变量。为方便使用，下表列出了不同循环时间所对应的设置值。用户可以直接在 INT 变量中输入 Value 来修改对应的 Cycle time。

Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (1.6ms~11.2ms)							
Value (INT)	0	16	32	48	64	68	72	76
Cycle time (ms)	Auto	1.6	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6	11.2
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (12.8ms~24ms)							
Value (INT)	80	84	88	92	96	100	104	108
Cycle time (ms)	12.8	14.4	16.0	17.6	19.2	20.8	22.4	24.0
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (25.6ms~36.8ms)							
Value (INT)	112	116	120	124	128	129	130	131
Cycle time (ms)	25.6	27.2	28.8	30.4	32.0	33.6	35.2	36.8
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (38.4ms~49.6ms)							
Value (INT)	132	133	134	135	136	137	138	139
Cycle time (ms)	38.4	40.0	41.6	43.2	44.8	46.4	48.0	49.6
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (51.2ms~62.4ms)							
Value (INT)	140	141	142	143	144	145	146	147
Cycle time (ms)	51.2	52.8	54.4	56.0	57.6	59.2	60.8	62.4
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (64ms~75.2ms)							
Value (INT)	148	149	150	151	152	153	154	155
Cycle time (ms)	64.0	65.6	67.2	68.8	70.4	72.0	736	75.2
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (76.8ms~88ms)							
Value (INT)	156	157	158	159	160	161	162	163
Cycle time (ms)	76.8	78.4	80.0	81.6	83.2	84.8	86.4	88.0
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (89.6ms~100.8ms)							
Value (INT)	164	165	166	167	168	169	170	171
Cycle time (ms)	89.6	91.2	92.8	94.4	96.0	97.6	99.2	100.8

Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (102.4ms~113.6ms)							
Value (INT)	172	173	174	175	176	177	178	179
Cycle time (ms)	102.4	104.0	105.6	107.2	108.8	110.4	112.0	113.6
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (115.2ms~126.4ms)							
Value (INT)	180	181	182	183	184	185	186	187
Cycle time (ms)	115.2	116.8	118.4	120.0	121.6	123.2	124.8	126.4
Byte 36...37	IO-Link Port Cycle Time (128ms~132.8ms)							
Value (INT)	188	189	190	191	-	-	-	-
Cycle time (ms)	128.0	129.6	131.2	132.8	-	-	-	-

Byte 38 (IO-Link Port Validation and Backup)

此部分用于设置端口的校验和参数存储功能，根据设置类型的不同，端口会校验所连接的 IO-Link 从站 Vendor_ID 和 Device_ID 与设置值是否一致，并根据设置进行 ISDU 参数的备份与恢复功能。默认值为 0，即不进行校验和存储。

0: No Device check;

1: Type compatible Device V1.0;

2: Type compatible Device V1.1;

3: Type compatible Device V1.1, Backup + Restore;

4: Type compatible Device V1.1, Restore

Byte 39...40 (Vendor_ID from IO-Link device)

这部分为 IO-Link 从站设备的制造商编码，总共 2 个字节。

Byte 39...40	Vendor_ID from IO-Link device
Byte 39	Vendor_ID (High Byte) of device connected
Byte 40	Vendor_ID (Low Byte) of device connected

Byte 41...43 (Device_ID from IO-Link device)

这部分为 IO-Link 从站设备的设备编码，总共 3 个字节。

Byte 41...43	Vendor_ID from IO-Link device
Byte 41	Device ID (High Byte) of device connected
Byte 42	Device ID (Mid Byte) of device connected
Byte 43	Device ID (Low Byte) of device connected

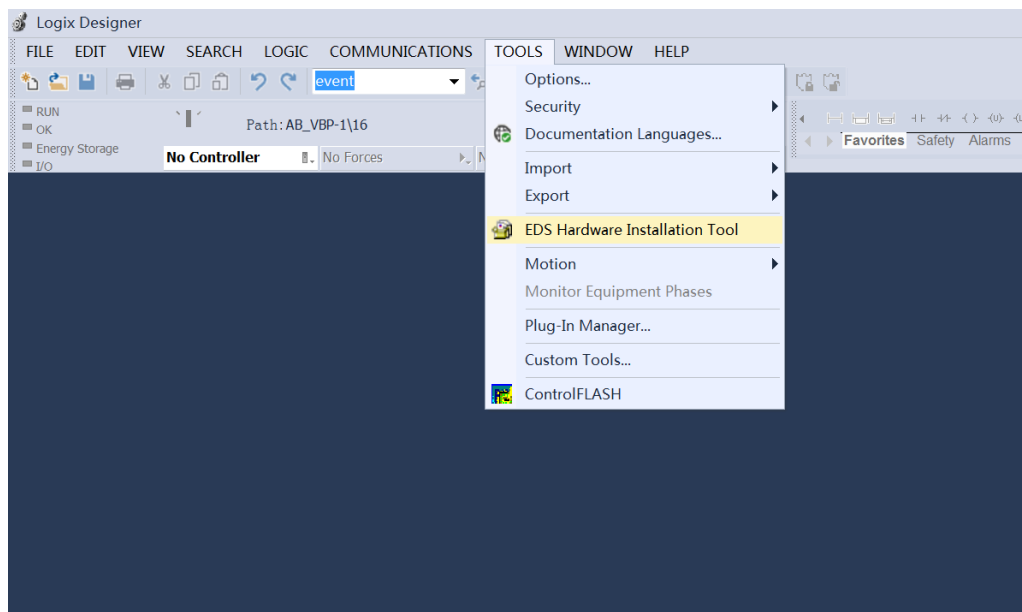
4.6 组态调试 (AB PLC)

4.6.1 安装 EDS 文件

使用 EDS 文件组态 EtherNet/IP 协议的 IO-LINK 模块，EDS 文件用于将 EtherNet/IP 协议模块作为标准 EtherNet/IP 从站集成到您的系统中。您可以访问 ELCO 公司网站获得最新的 EDS 文件或拨打客户服务热线联系技术人员。

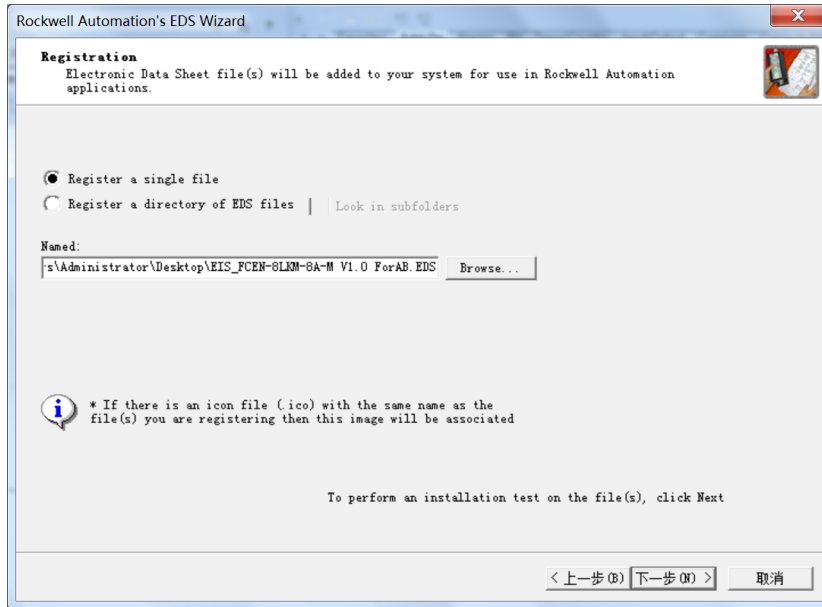
将 EDS 文件集成到系统中取决于您所使用的组态软件，通常 EtherNet/IP 协议所使用的 Rockwell 公司 Studio5000 编程软件按照以下步骤集成 EDS 文件：

- 1) 运行 Logix Designer 软件，然后在菜单栏中选择“TOOLS>EDS Hardware Installation Tool”。

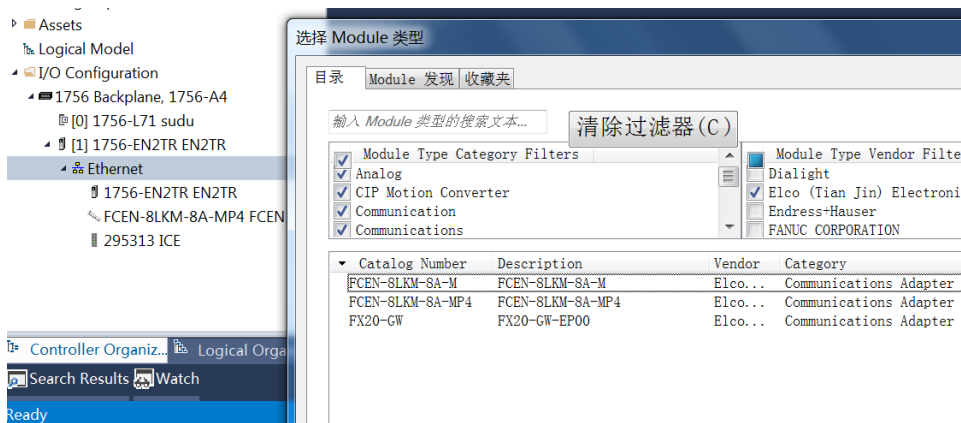


- 2) 在打开对话框中，选择“Register an EDS file”进入下一步，选择要安装的 EDS 文件，然后点击“下一步”进行安装操作。





3) 新安装的 IO-Link 主站模块可以在添加网络设备时看到，显示在“New module”界面内，可通过筛选“Module Type Vendor Filter”中，选择“Elco(Tianjin) Electronic”，在 Catalog 中可看到此模块并添加。



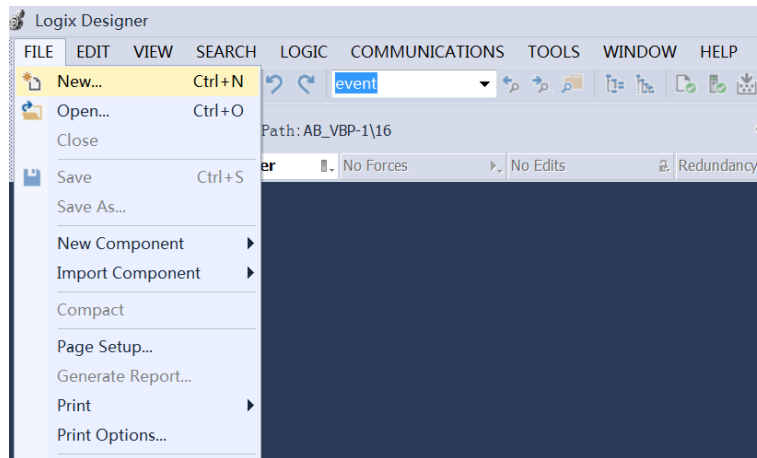
4.6.2 Logix Designer 软件组态实例

本节通过一个组态连接的实际操作流程，让用户全面了解 EtherNet/IP 协议的 IO-Link 模块的实际使用。本例采用 ELCO 公司的 FCEN-8LKM-8A-M 模块作为 EtherNet/IP 从站连接 Rockwell 公司的 1756-L71 控制器加 1756-EN2TR 网络适配器，默认已完成所有的供电及总线连接。

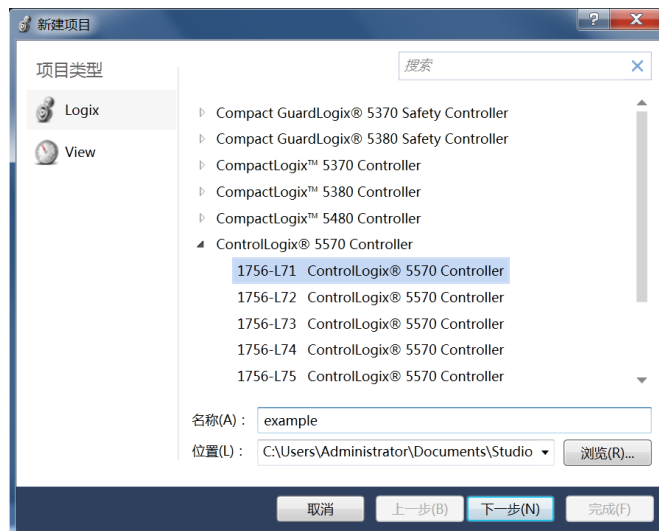
EtherNet/IP 协议的 IO-Link 系统包含 1 个 IO-Link 主站模块 FCEN-8LKM-8A-MP4（提前设置完 IP 地址 192.168.0.11），扩展口 Port1 和 Port6 分别连接 1 个 IO-Link 从站集线器 LKHA-16UP-M12G，其余扩展口设置为关闭状态

我们通过图片形式表明具体的软件组态调试流程。

- 1) 创建一个新的 Studio5000 工程。
 - (a) 打开 Logix designer 软件，单击“File>New..”。



- (b) 在弹出的界面中，选择使用的 PLC 型号，点击“下一步”。

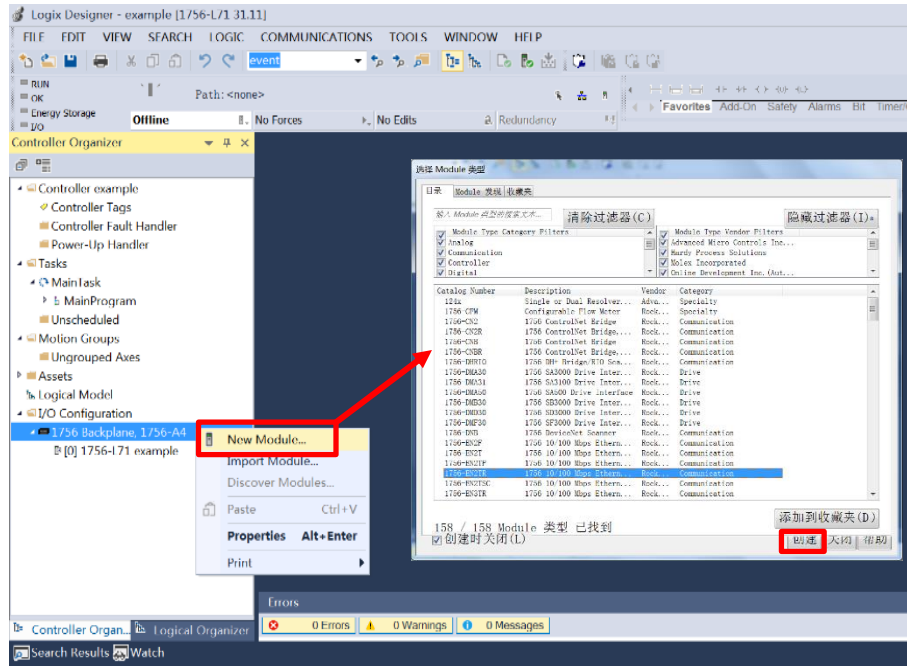


- (c) 选择 PLC 版本、机架、槽号等，点击“完成”。

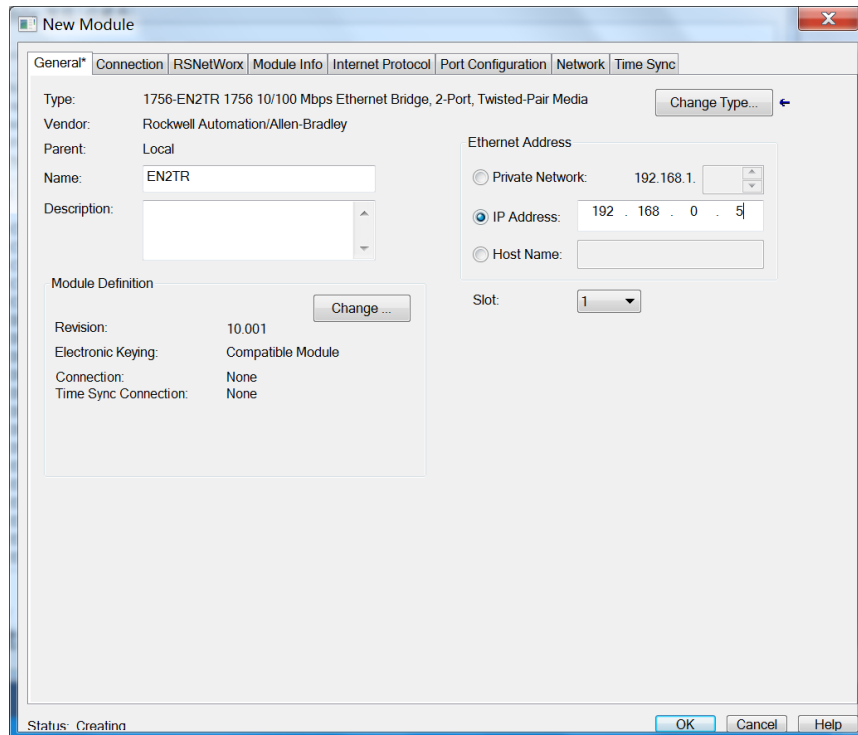


2) 添加 1756-EN2TR 网络模块，并设置 IP 地址。

(a) 在左边的 Controller Organizer 导航栏中，右键点击 1756-A4，选择“New Module...”，在打开的界面中选择 1756-EN2TR，点击“创建”。

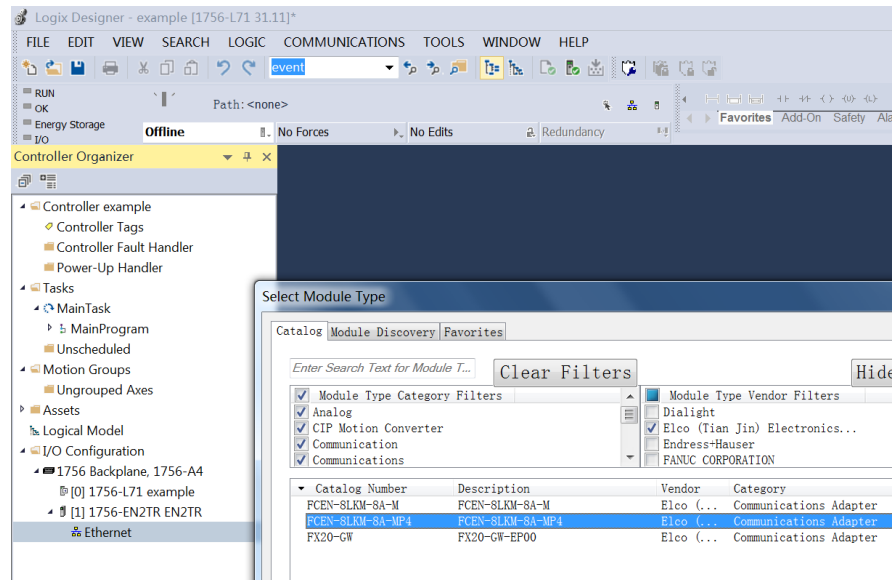


(b) 在弹出的界面中，填入模块的 IP 地址 192.168.0.5，并给模块填写需要的名称，如 EN2TR，点击“OK”完成网络适配器组态。

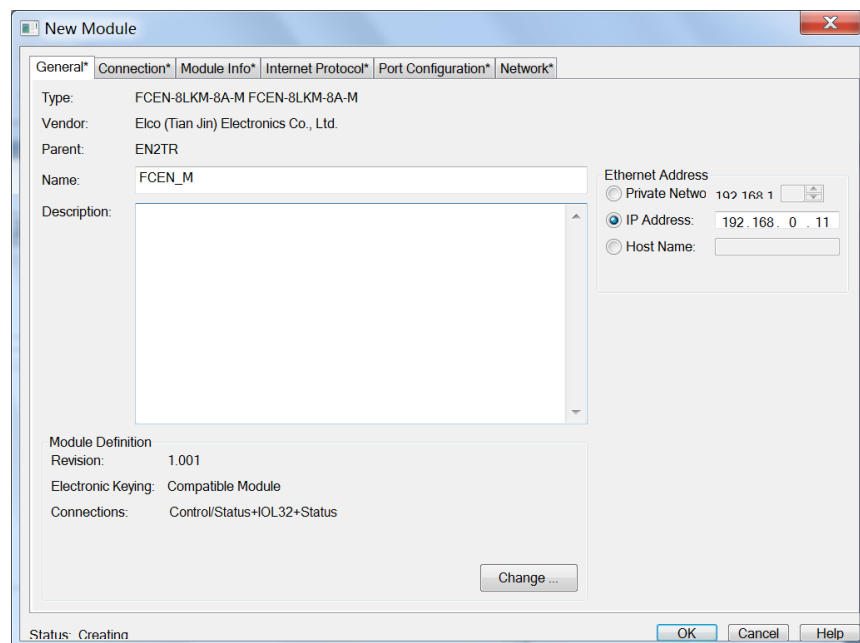


3) 添加 FCEN-8LKM-8A-M 模块，并设置 IP 地址。

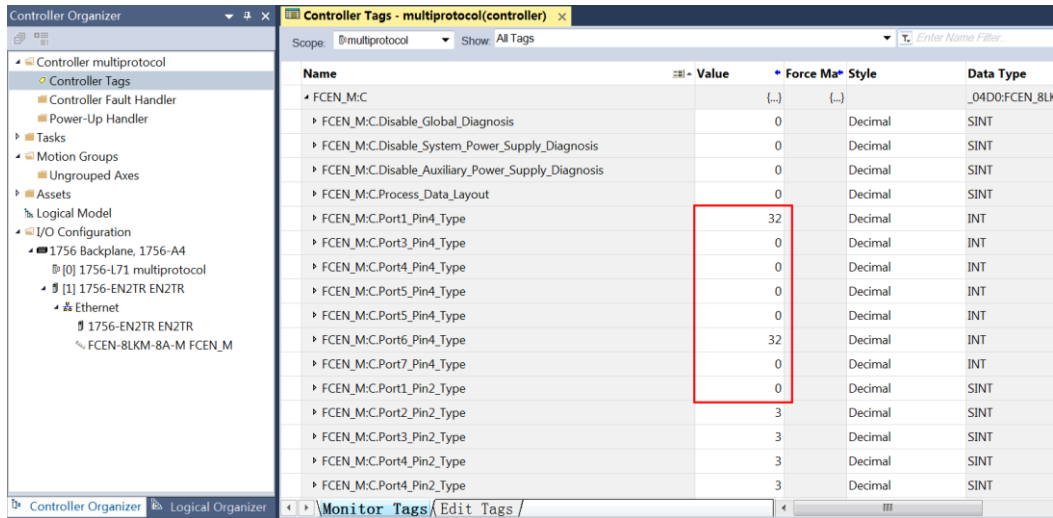
(a) 在左边的 Controller Organizer 导航栏中，右键点击 1756-EN2TR 下面的 Ethernet，选择“New Module...”，在打开的界面中筛选 ELCO，并选择模块型号 FCEN-8LKM-8A-M，点击“创建”。



(b) 在弹出的界面中，填入模块的 IP 地址 192.168.0.11，并给模块填写需要的名称，如 FCEN，点击“OK”完成 IO-Link 模块的组态。

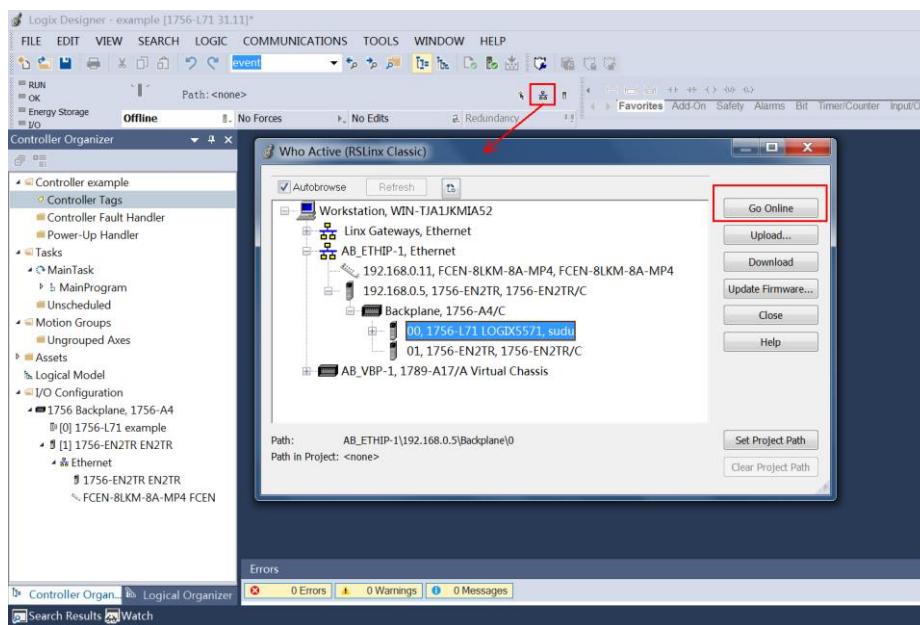


4) 完成硬件模块的组态后, 需要对 IO-Link 模块的端口等参数进行映射。可参考第 4.5 节 CONFIG 数据地址分配, 将 Port1 和 Port6 端口设置为 IO-Link 模式, FCEN:C.Port1_Pin4_Type 和 FCEN:C.Port6_Pin4_Type 的值设置为 32。同时为了可以给 IO-Link 从站提供输出供电, 将 FCEN:C.Port1~8 的 Pin2_Type 设置为 3。

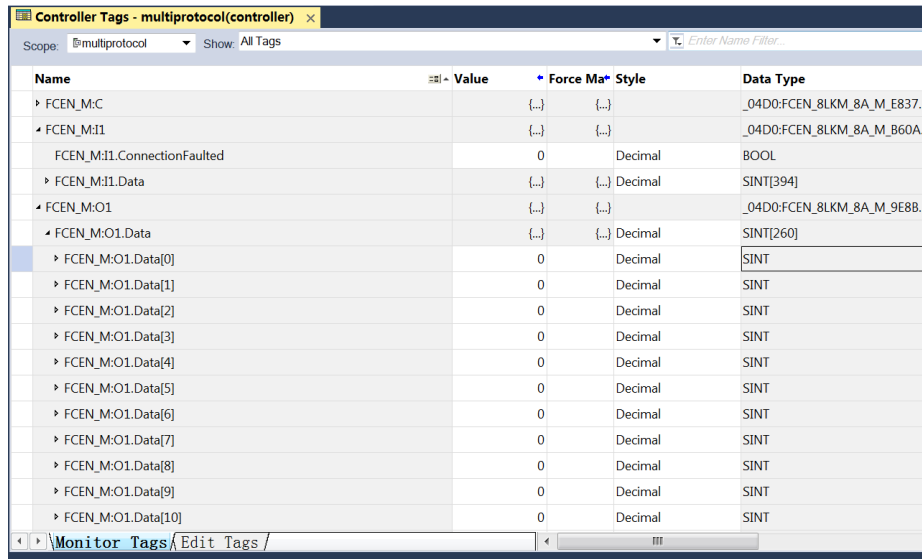


注: 如果在网络联通后修改 Config 参数的值, 必须要把 IO-Link 模块重新上电或重新联网, 才能使新修改的参数生效。

5) 选择 RSLinx Class 中已经设置好的连接, 此例中通过 AB_ETHIP 网络连接, 选择“Go Online”按钮将软件切换到在线模式, 同时弹出界面选择 Download 将程序下载到 PLC 中。

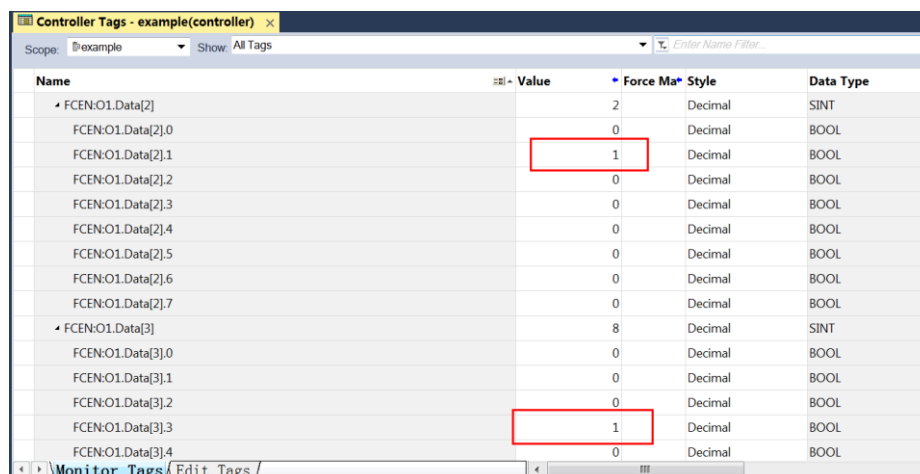


6) 完成下载操作后, FCEN-8LKM-8A-M 模块 Net 灯会变成绿色, 说明模块与 PLC 的 EtherNet/IP 连接成功。可通过 Controller Tags 变量表或编写程序读取和控制模块的输入输出信号。



Name	Value	Force Ma	Style	Data Type
FCEN_M:C	{...}	{...}		_04D0:FCEN_8LKM_8A_M_E837...
FCEN_M:I1	{...}	{...}		_04D0:FCEN_8LKM_8A_M_B60A...
FCEN_M:I1.ConnectionFaulted	0		Decimal	BOOL
FCEN_M:I1.Data	{...}	{...}	Decimal	SINT[394]
FCEN_M:O1	{...}	{...}		_04D0:FCEN_8LKM_8A_M_9E8B...
FCEN_M:O1.Data	{...}	{...}	Decimal	SINT[260]
FCEN_M:O1.Data[0]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[1]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[2]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[3]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[4]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[5]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[6]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[7]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[8]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[9]	0		Decimal	SINT
FCEN_M:O1.Data[10]	0		Decimal	SINT

7) 由于没给出 IO-Link 从站输出辅助供电信号, 此时设置为 IO-Link 模式并连接好 LKHA-16UP-M12G 的 Port1 和 Port6 端口指示灯显示红色, 需要参考第 4.3 接模块 OUTPUT 数据地址分配, 给 FCEN:O1.Data[2].1 和 FCEN:O1.Data[3].3 置位为 1。给定成功后, Port1 端口的 00 黄色常亮, 01 绿色常亮; Port6 端口的 10 黄色常亮, 11 绿色常亮。



Name	Value	Force Ma	Style	Data Type
FCEN:O1.Data[2]	2		Decimal	SINT
FCEN:O1.Data[2].0	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].1	1		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].2	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].3	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].4	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].5	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].6	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[2].7	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[3]	8		Decimal	SINT
FCEN:O1.Data[3].0	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[3].1	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[3].2	0		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[3].3	1		Decimal	BOOL
FCEN:O1.Data[3].4	0		Decimal	BOOL

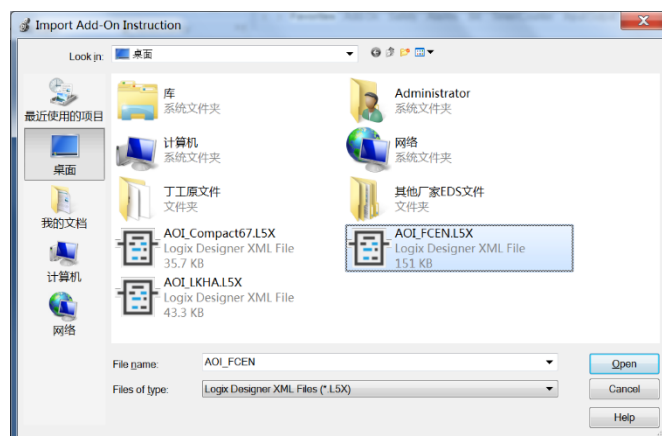
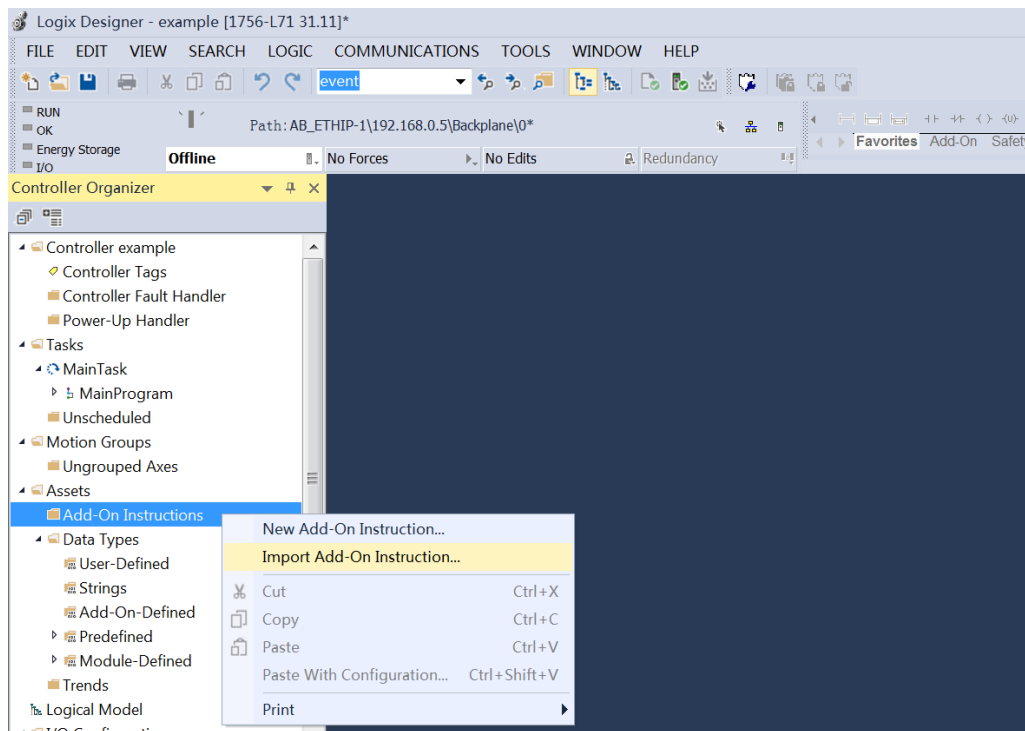
8) 至此完成了全部组态工作, 可以正常使用了。

4.6.2 导入 AOI 程序块

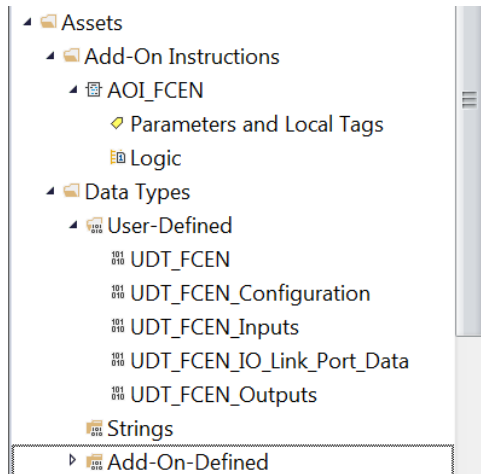
为方便 FCEN-8LKM-8A-M 模块连接 AB PLC 的使用，宜科提供专门针对 Logix Designer 软件的 Add-On Instruction 程序块。此程序块对 FCEN-8LKM-8A-M 模块的 INPUT、OUTPUT、CONFIG 数据进行了梳理和注释，用户通过 AOI 程序块可以更加便捷的读取和控制模块信号。

此 AOI 功能块适用于 RSLogix5000 或 Studio5000 软件，硬件可以适配 CompactLogix 或 ControlLogix 等多种 PLC，使用步骤如下：

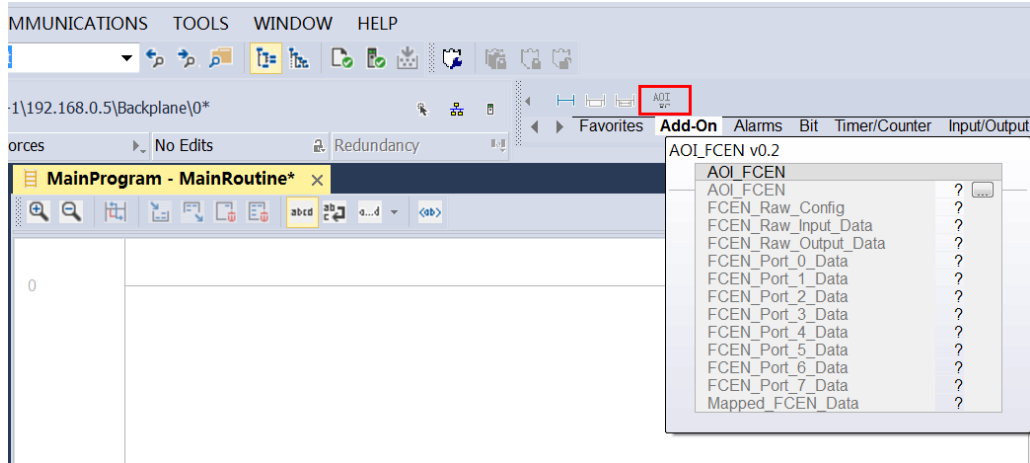
1) 右键点击 Controller Organizer 里的 Add-On Instructions 项，选择“Import Add-On Instruction..”，在弹出的菜单中选择宜科 FCEN-8LKM-8A-M 模块专用的 AOI_FCEN_M.L5X 文件，点击“Open”按钮导入。



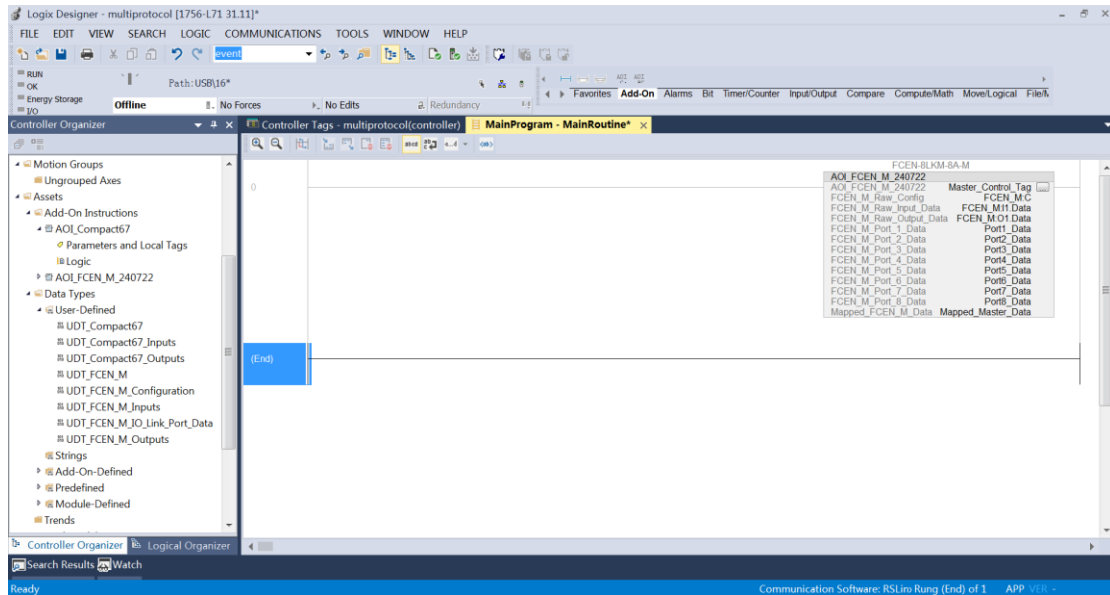
2) 导入成功后，可以在 **Add-On Instructions** 分类下，看到刚刚导入的功能块。同时功能块中涉及的 **Data Type** 也会一起导入，可以在 **User-Defined** 分类下看到这些数据类型。



3) 在程序编程界面中可以看到新导入的功能块。



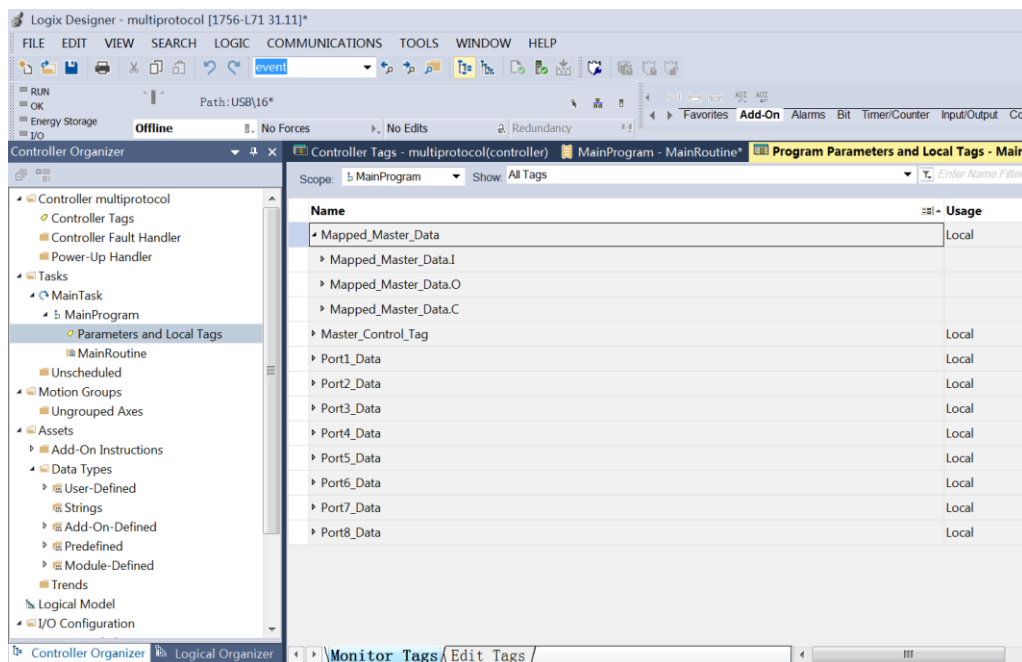
4) 通过拖动或点击的方式将功能块插入到程序中，并根据 **AOI** 功能块的数据类型填入相应的变量。其中 **FCEN_Raw_Config**, **FCEN_Raw_Input_Data**, **FCEN_Raw_Output_Data** 需要选择新插入的 **FCEN-8LKM-8A-M** 模块对应的变量。其余项目需要使用者根据数据类型自行添加变量。



5) 数据块变量的名称和数据类型如下表所示:

Parameter Name	Description	Data Type	Tag Name (User defined)
AOI_FCEN_M	Unique Control Tag for AOI Module	AOI_FCEN_M	Master_Control_Tag
FCEN_M_Raw_Config	Raw config data from Module Defined Tags	SINT[100]	<i>Module_Name</i> :C
FCEN_M_Raw_Input_Data	Raw input data from Module Defined Tags	SINT[394]	<i>Module_Name</i> :I1.Data
FCEN_M_Raw_Output_Data	Raw output data from Module Defined Tags	SINT[260]	<i>Module_Name</i> :O1.Data
FCEN_M_Port_1_Data	All I/O Data with IO-Link Port 1	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port1_Data
FCEN_M_Port_2_Data	All I/O Data with IO-Link Port 2	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port2_Data
FCEN_M_Port_3_Data	All I/O Data with IO-Link Port 3	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port3_Data
FCEN_M_Port_4_Data	All I/O Data with IO-Link Port 4	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port4_Data
FCEN_M_Port_5_Data	All I/O Data with IO-Link Port 5	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port5_Data
FCEN_M_Port_6_Data	All I/O Data with IO-Link Port 6	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port6_Data
FCEN_M_Port_7_Data	All I/O Data with IO-Link Port 7	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port7_Data
FCEN_M_Port_8_Data	All I/O Data with IO-Link Port 8	UDT_FCEN_M_IO_Link_Port_Data	Port8_Data
Mapped_FCEN_M_Data	All Unique data associated with FCEN-8LKM-8A-M	UDT_FCEN_M	Mapped_Master_Data

6) 完成 AOI 程序块的添加，并下载到 PLC 后，可通过 Mapped_Master_Data 变量对 FCEN-8LKM-8A-M 模块的 INPUT、OUTPUT、CONFIG 变量进行读取和控制。由于添加了此功能块，因此需要在 Parameters and Local Tags 对信号点进行监控和写入，而不能再像 4.6.2 节第 6、7 步骤那样直接修改 Controller Tags 中的值。同时，当编程时用到的 FCEN-8LKM-8A-M 模块的信号点也需要直接调用 Mapped_Master_Data 变量中的数值。



注：如果修改 Mapped_Master_Data.C 参数的值，必须要将 FCEN-8LKM-8A-M 模块重新上电或重新联网，才能使新修改的参数生效。

7) AOI_FCEN 程序块中对 FCEN-8LKM-8A-MP4 模块的 INPUT、OUTPUT、CONFIG 变量进行了分类和描述，更加详细的信息可以参考第 4 章模块信号地址分配。

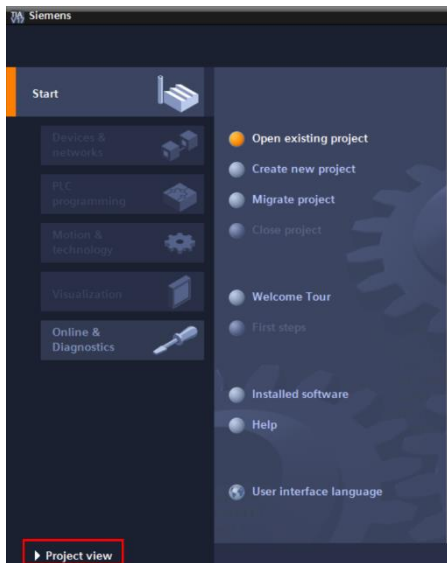
5. PROFINET 协议

5.1 设置相关网络参数

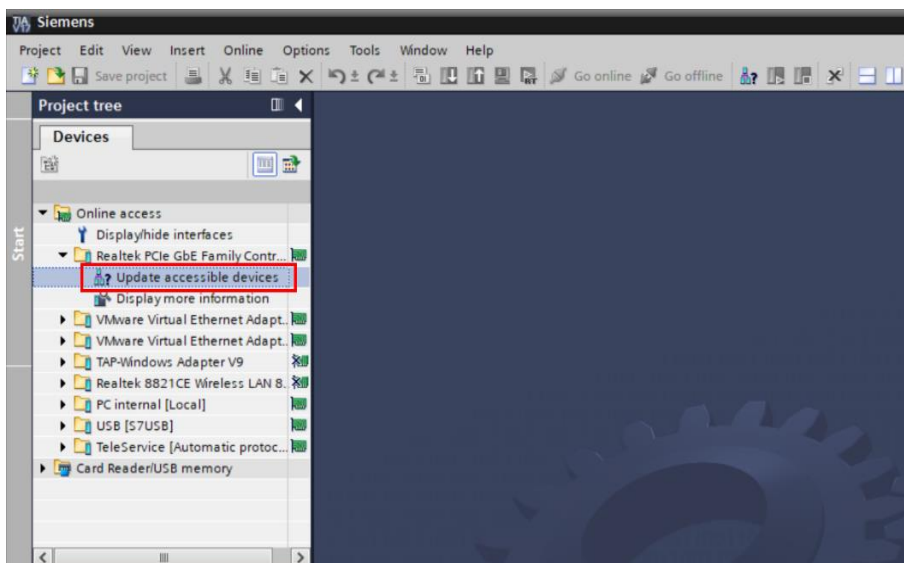
当 FCEN-8LKM-8A-M 模块通电时，该模块将读取旋转开关位置。如果旋转开关位置保持在 300~399，则模块将以 PROFINET 协议工作。

模块出厂默认 IP 地址为 0.0.0.0，默认设备名称为空。您可以通过西门子编程软件（如 TIA Portal 等）进行设置。

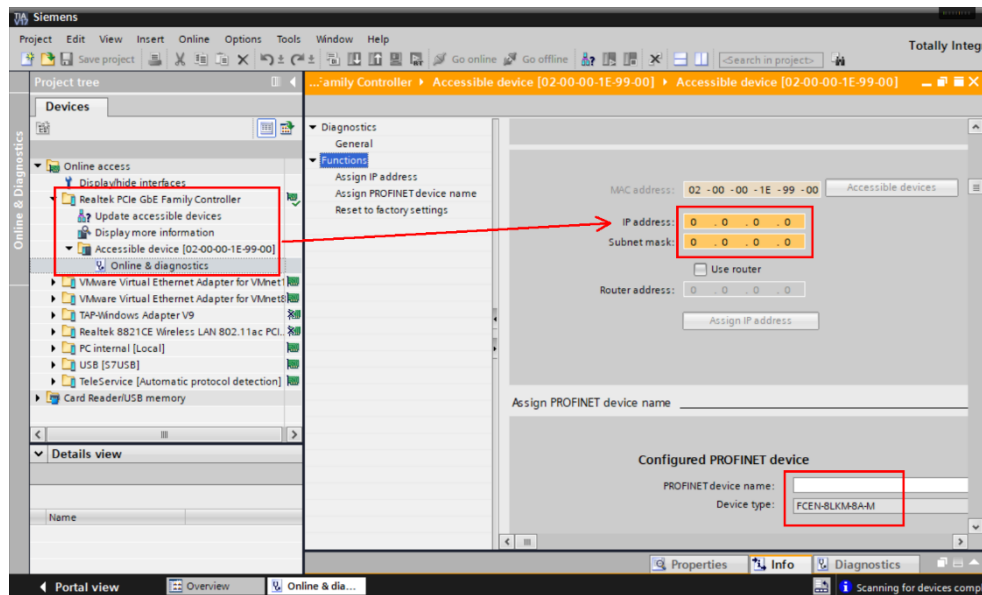
- 1) 运行“TIA Portal”编程软件，选择左下角的“Project view”切换视图。



- 2) 在新打开的窗口中，单击左侧“Project Tree”中的“Online Access”，找到计算机网卡的名称。双击“Update accessible devices”，电脑开始扫描连接的 IO-Link 主站模块的名称和 MAC 地址。



- 3) 双击扫描到的模块，打开“Online & diagnostics”选项卡。在“Functions”标签下，您可以为模块分配 IP 地址和 PROFINET 设备名称。



- 注：** a) 设备名称“device name”将用于组态编程的步骤中。
 b) IP 地址可用于访问模块的 Webserver 服务器功能。

5.2 模块数据地址分配

本节主要介绍 FCEN-8LKM-8A-M 模块的信号点排列顺序和地址分配，用于明确信号的排列顺序。此图显示了 IO-Link 主站模块的 I/O 信号和状态：

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type		
io-link-master	0	0			FCEN-8LKM-8A-M		
PN-IO	0	0 X1			io-link-master		
Digital IN_1	0	IO-Link port 1			Digital IN		
Digital IN_2	0	IO-Link port 2			Digital IN		
Digital IN_3	0	IO-Link port 3			Digital IN		
Digital IN_4	0	IO-Link port 4			Digital IN		
Digital IN_5	0	IO-Link port 5			Digital IN		
Digital IN_6	0	IO-Link port 6			Digital IN		
Digital IN_7	0	IO-Link port 7			Digital IN		
Digital IN_8	0	IO-Link port 8			Digital IN		
IO-Link Master IO_1	0	IO-Link Master IO	0...1	0...1	IO-Link Master IO		
IO-Link Communication Status_1	0	IO-Link Communication Status	2		IO-Link Communi...		
IO-Link Device Diagnosis_1	0	IO-Link Device Diagnosis	3		IO-Link Device Dia...		
Master Port Error_1	0	Master Port Error	4		Master Port Error		
Power Supply Status_1	0	Power Supply Status	5		Power Supply Status		
Disable IO-Link Diagnosis_1	0	Disable IO-Link Diagnosis		2	Disable IO-Link Di...		

5.2.1 IO-Link 主站模块 I/O 信号映射

此部分共 2 个字节，用于表示主站端口接收或控制开关量信号。

端口信号顺序默认为 Port-base，即映射地址按照端口顺序排列，先排第一个端口的 Pin4，再排第一个端口的 Pin2，然后第二个端口的 Pin4，以此类推。

Byte 0	Digital input/output status of port 1~4							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
No.	07	06	05	04	03	02	01	00
Pin	Port4 Pin2	Port4 Pin4	Port3 Pin2	Port3 Pin4	Port2 Pin2	Port2 Pin4	Port1 Pin2	Port1 Pin4
Byte 1	Digital input/output status of port 5~8							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
No.	15	14	13	12	11	10	09	08
Pin	Port8 Pin2	Port8 Pin4	Port7 Pin2	Port7 Pin4	Port6 Pin2	Port6 Pin4	Port5 Pin2	Port5 Pin4

5.2.2 IO-Link 主站状态反馈

此部分共 4 个字节，用于表示主站相关状态和错误等信息。用户可以根据需要自由选择是否组态这部分内容。

INPUT	Description
Byte 2	IO-Link Communication Status
Byte 3	IO-Link Device Diagnosis (Short-Circuit & Overload)
Byte 4	Master Port Error (Short-Circuit & Overload)
Byte 5	Power Supply Diagnosis

状态反馈的详细描述请参考下文：

Byte 2 (IO-Link Communication Status)

端口已配置为 IO-Link 模式，且已经与 IO-Link 从站建立连接时，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 2	IO-Link Communication Status							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 3 (IO-Link Device Diagnosis)

当端口所连接的 IO-Link 从站设备存在诊断报警时（仅支持 IO-Link 从站的短路和过载检测），对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 3	IO-Link Device Diagnosis							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 4 (Master Port Error)

当 IO-Link 主站的端口针脚 Pin1 和 Pin3 之间发生短路故障或端口针脚 Pin2 和 Pin3 之间发生过载故障的时候，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 4	Master Port Error							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

Byte 5 (Power Supply Diagnosis)

当 IO-Link 主站的供电电源存在异常的时候，根据电压值过压、欠压、断开的故障状态，对应点位指示为 1，否则点位为 0。

Byte 5	Power Supply Diagnosis							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Mean	Ua_H High voltage	Ua_L Low voltage	Us_H High voltage	Us_L Low voltage	Ua_S Short circuit	-	-	-

5.2.3 IO-Link 主站控制功能

此部分共 1 个字节，用于控制 IO-Link 主站禁用端口报警功能，用户可以根据需要选择是否配置此选项。

OUTPUT	Description
Byte 2	Disable IO-Link Port Diagnosis

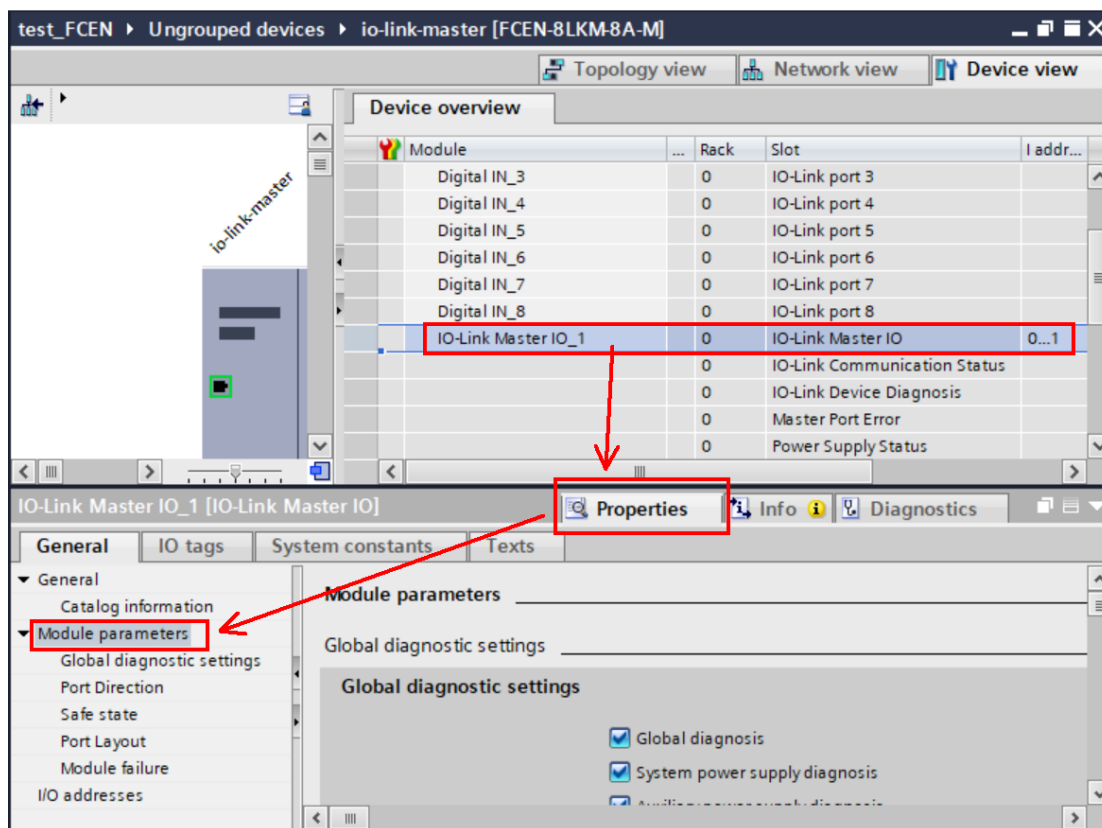
Byte 2 (Disable IO-Link Port Diagnosis)

端口已配置为 IO-Link 模式，且已经与 IO-Link 从站建立连接时，如果想禁用这个端口的报警，则对应点位设置为 1，否则点位设置为 0。

Byte 2	Disable IO-Link Port Diagnosis							
Bit	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Port	Port8	Port7	Port6	Port5	Port4	Port3	Port2	Port1

5.3 模块参数设置

用户可以在 TIA Portal 中设置模块的参数。进入“Device View”界面，选择“IO-Link Master IO_1”的“Properties->General->Module Parameters”。用户可以根据需要修改模块参数。



5.3.1 全局诊断设置

此部分由 3 个项目组成，用于启用或禁用 IO-Link 主站的诊断功能。有关诊断设置的详细说明，请参阅以下内容：

Item_1 (Global Diagnosis)

此参数用于启用或禁用 IO-Link 主站的所有诊断。当选择框被勾选时，诊断功能被激活；当选择框未被勾选，诊断功能则被禁用。

当此设置未被勾选时，上传的诊断信息和端口指示灯将不再提示任何错误，但通过输入信号传输的状态不受影响。

Item_2 (System Power Supply Diagnosis)

此参数用于启用或禁用 IO-Link 主站的系统电源供电诊断。当选择框被勾选时，诊断功能被激活；当选择框未被勾选，诊断功能则被禁用。

当此设置未被勾选时，上传的诊断信息和端口指示灯将不再提示任何错误，但通过输入信号传输的状态不受影响。

Item_3 (Auxiliary Power Supply Diagnosis)

此参数用于启用或禁用 IO-Link 主站的输出电源供电诊断。当选择框被勾选时，诊断功能被激活；当选择框未被勾选，诊断功能则被禁用。

当此设置未被勾选时，上传的诊断信息和端口指示灯将不再提示任何错误，但通过输入信号传输的状态不受影响。

5.3.2 IO-Link 主站端口设置

本节用于设置 IO-Link 主站端口 Pin4 和 Pin2 的功能，以及在网络断开或其他异常情况下 Pin2 输出的状态。

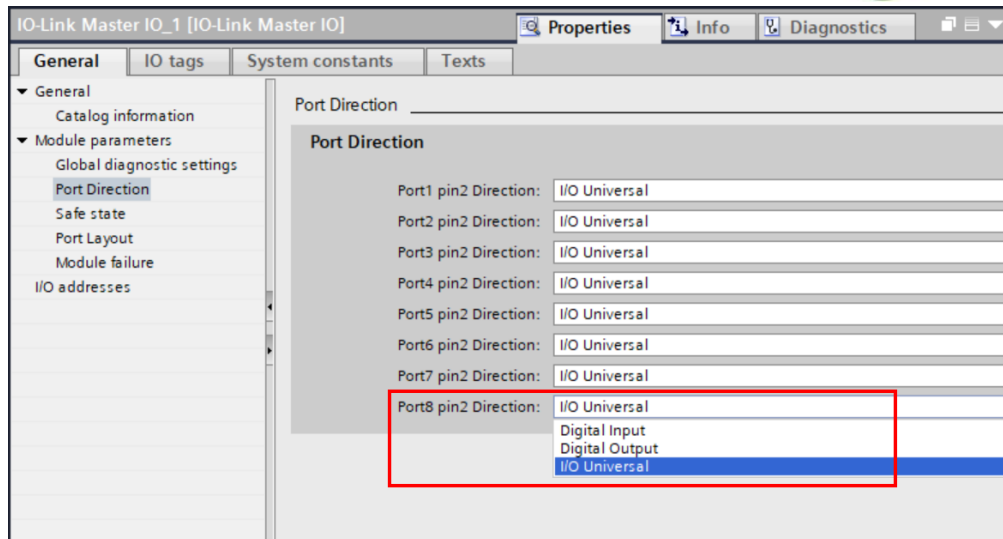
IO-Link 端口的 Pin4 功能被预配置为数字输入。用户可以通过更换插槽将其更改为 IO-Link 模式。通过选择可以将 Pin2 功能设置为输入或输出或通用。

有关端口设置的详细说明，请参阅以下内容：

Item_1 (Pin2 type of Port 1~8)

此参数用于设置 IO-Link 主站每个端口中 Pin2 的属性，可以设置为开关量输入或开关量输出或输入输出通用。

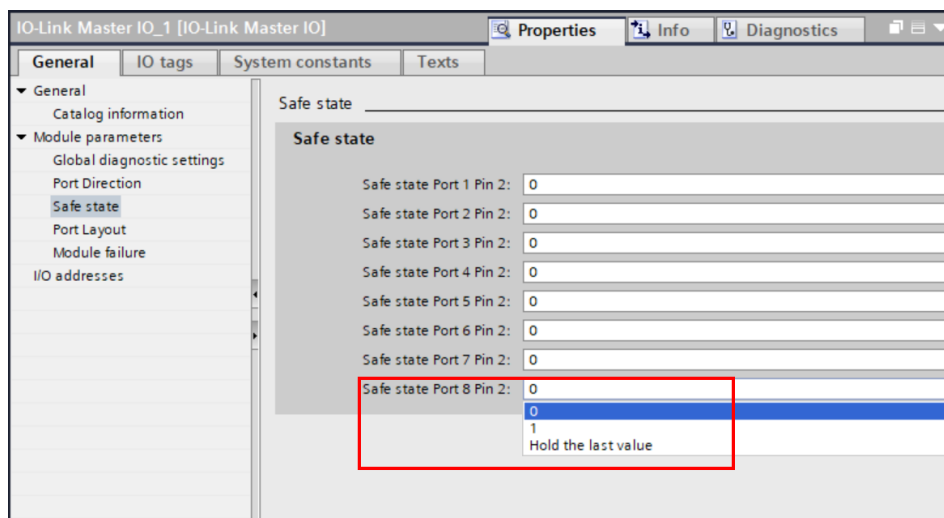
默认设置为“**I/O Universal**”，表示 Pin2 可以通过接线用作输入或输出；可以设置为“**Input**”，表示只能连接开关量输入信号；可以设置为“**Output**”，表示只能连接开关量输出信号。



Item_2 (Pin2 safe state of Port 1~8)

此参数用于设置 IO-Link 主站每个端口中 Pin2 输出值的安全状态。当 IO-Link 主站遇到网络断开或其他异常时，Pin2 输出信号将切换到设定值。

默认值为“0”，表示在发生异常时关闭输出；可以设置为“1”，表示在出现异常时打开输出；可以设置为“Hold the last value”，表示在发生异常时，输出将保持最后一次的数值。



5.3.3 信号地址映射顺序

此参数用于设置 IO-Link 主站开关量输入输出信号的地址映射顺序。默认值为 0，即按照端口排列；也可设置为 1，即按照针脚排列。

0-Port based assignment.

Byte offset	bit	PD_IN	PD_OUT
X	0	Port1 Pin4	Not supported.
	1	Port1 Pin2	Port1 Pin2
		
	6	Port4 Pin4	
	7	Port4 Pin2	Port4 Pin2
X+1	0	Port5 Pin4	Not supported.
	1	Port5 Pin2	Port5 Pin2
		
	6	Port8 Pin4	Not supported.
	7	Port8 Pin2	Port8 Pin2

1-Pin based assignment.

Byte offset	bit	PD_IN	PD_OUT
X	0	Port1 Pin4	No supported.
	1	Port2 Pin4	No supported.
		
	6	Port7 Pin4	No supported.
	7	Port8 Pin4	No supported.
X+1	0	Port1 Pin2	Port1 Pin2
	1	Port2 Pin2	Port2 Pin2
		
	6	Port7 Pin2	Port7 Pin2
	7	Port8 Pin2	Port8 Pin2

5.4 组态调试 (Siemens PLC)

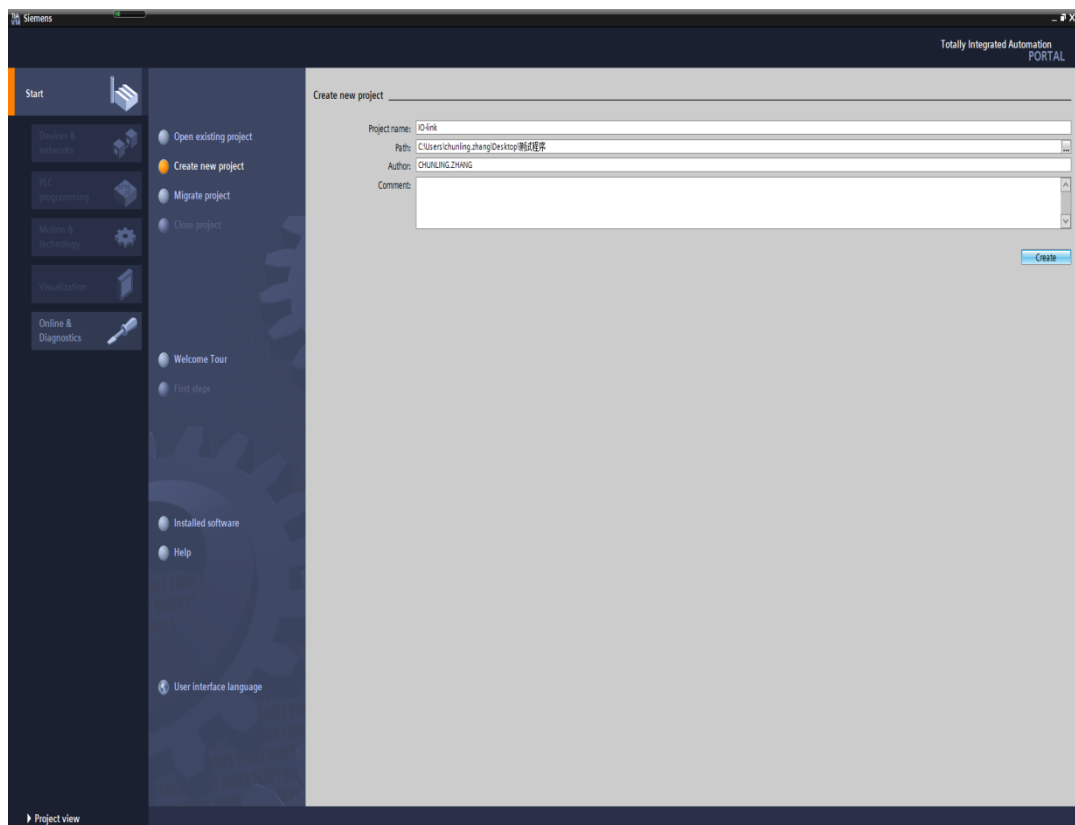
本节通过一个组态连接的实际操作流程，让用户充分了解如何使用 FCEN-8LKM-8A-M 模块。在这种情况下，在所有电源和总线连接都已完成的情况下，使用 FCEN-8LKM-8A-M 作为 PROFINET 从站连接西门子 PROFINET 控制器 CPU1511，IO-Link 主站模块的设备名称被指定为 elco67。

Profinet 协议 IO-Link 系统包括一个 IO-Link 主站模块 FCEN-8LKM-8A-M，扩展端口 Port1 连接到一个 IO-Link 集线器 LKHA-16UP-M12G，Port6 连接到 LKHA-16UP-M12G-AP4，其余扩展端口设置为关闭状态。

下面将显示软件配置和调试的具体过程。

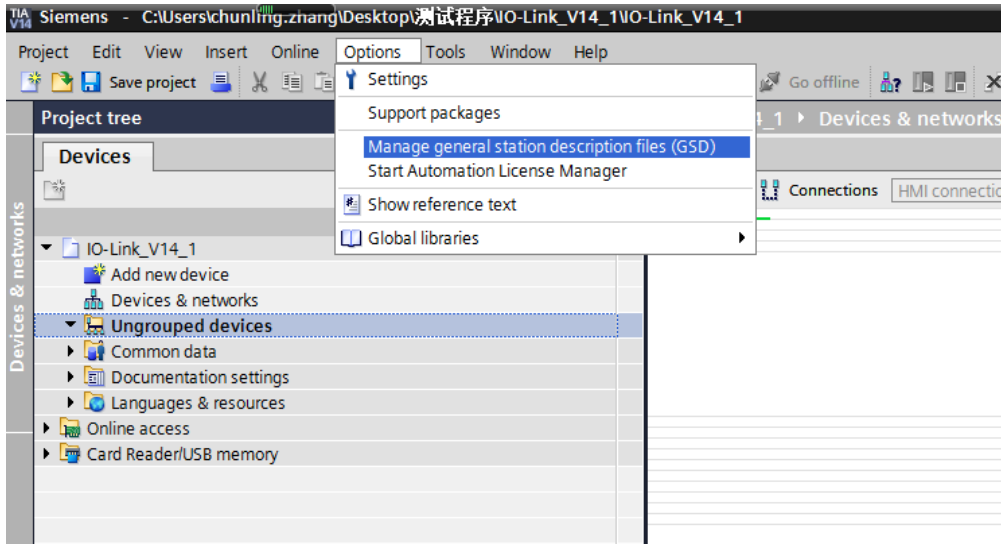
1) 创建一个新的 Portal 工程

打开 Portal 软件，点击“Create New Project”，将“Project Name”更改为“IO-Link”，选择保存路径，然后点击“Create”。

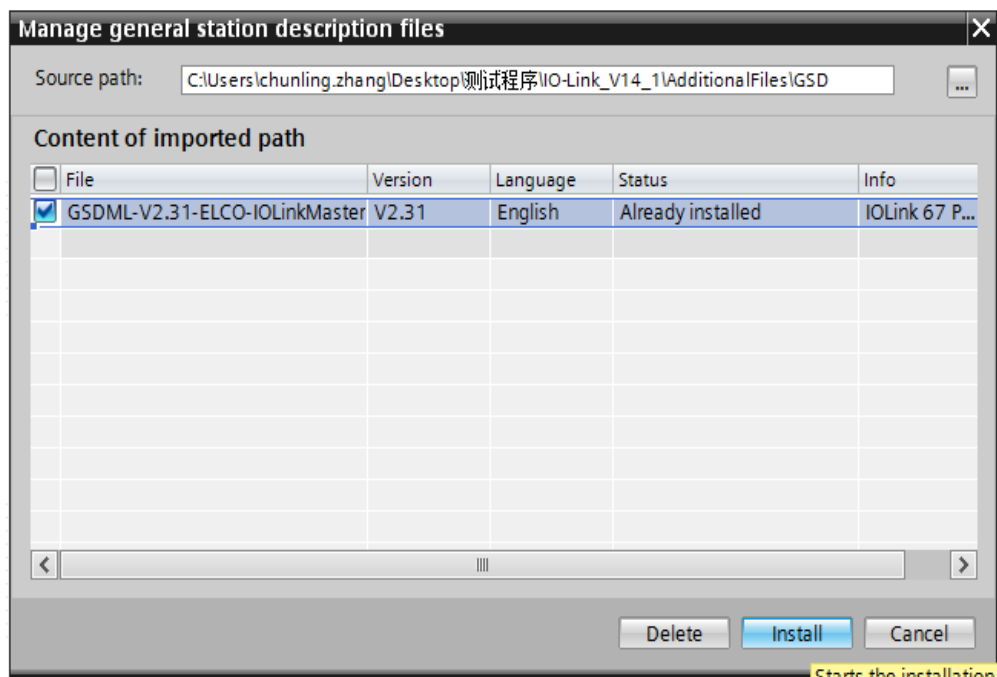


2) 安装 FCEN-8LKM-8A-M 模块的 GSD 配置文件

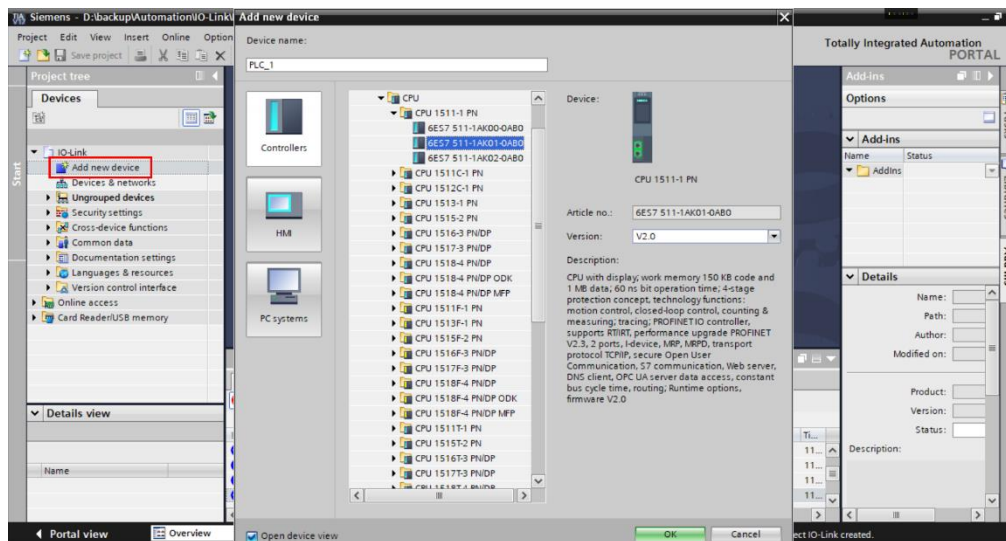
- a) 在菜单栏中选择“Options”->“Manage General Station Description File (GSD)”，点击打开新窗口。



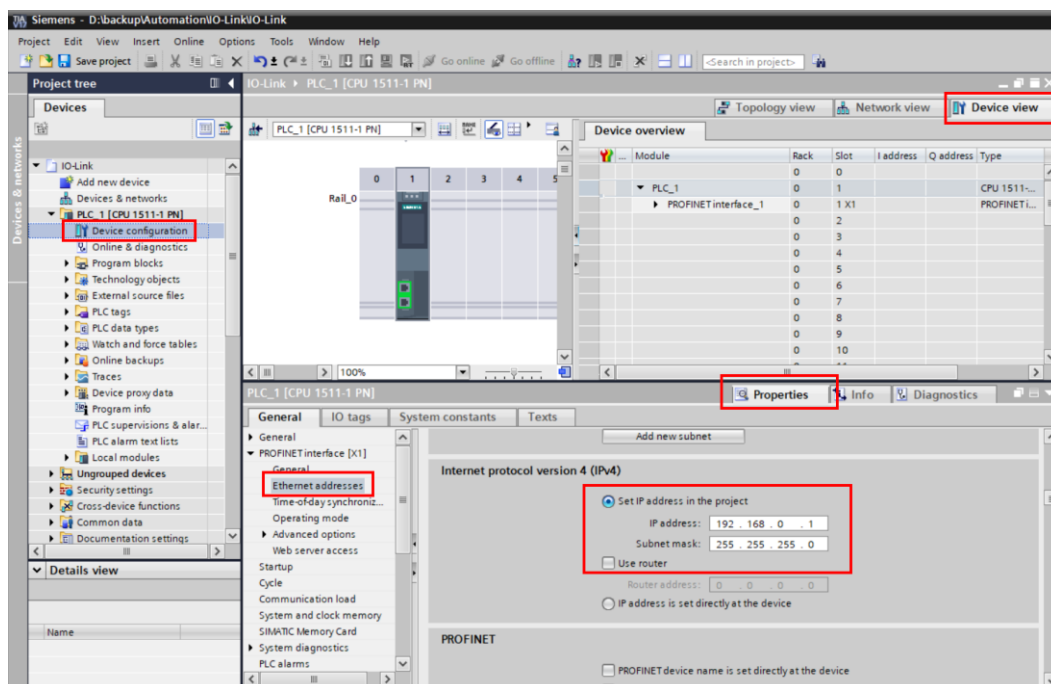
- b) 选择要导入的 GSD 文件的版本，然后单击“Install”。



3) 双击左侧的“Add New Device”，在“Controller”窗口中选择 PLC 型号。

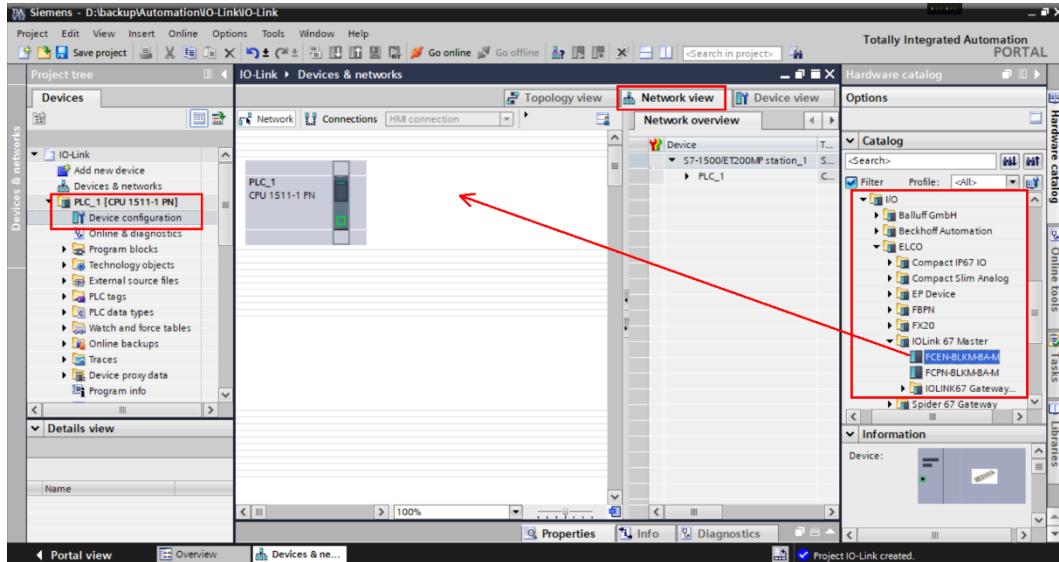


4) 双击左侧的“Device Configuration”选型，在“Network View”窗口中，选择“Properties”->“PROFINET Interface [X1]”->“Ethernet Address”，并设置 PLC 的 IP 地址。

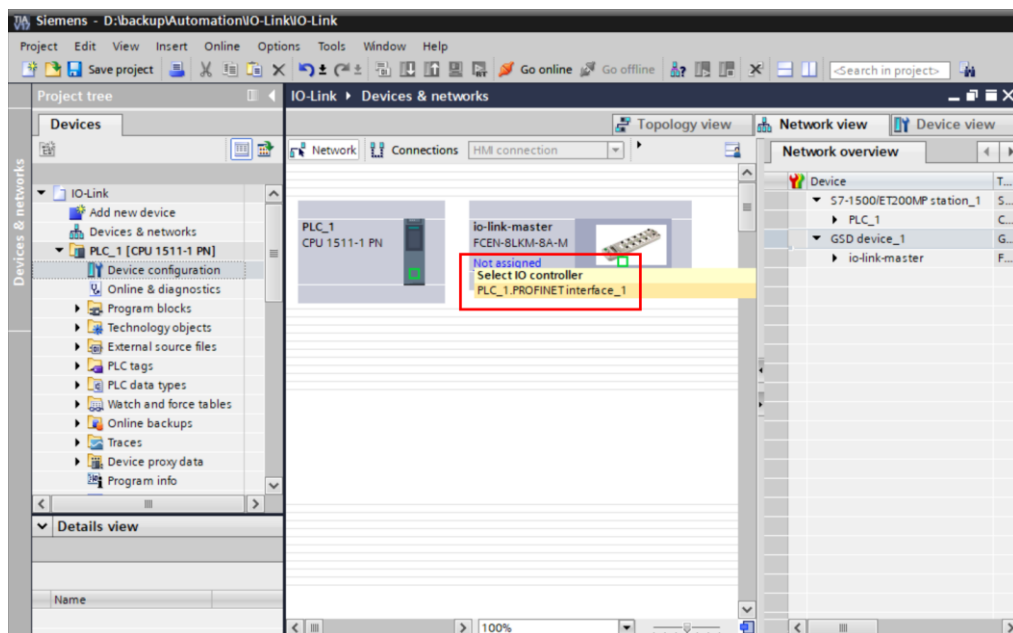


5) 添加 IO-Link 主站模块并与 PLC 建立通信

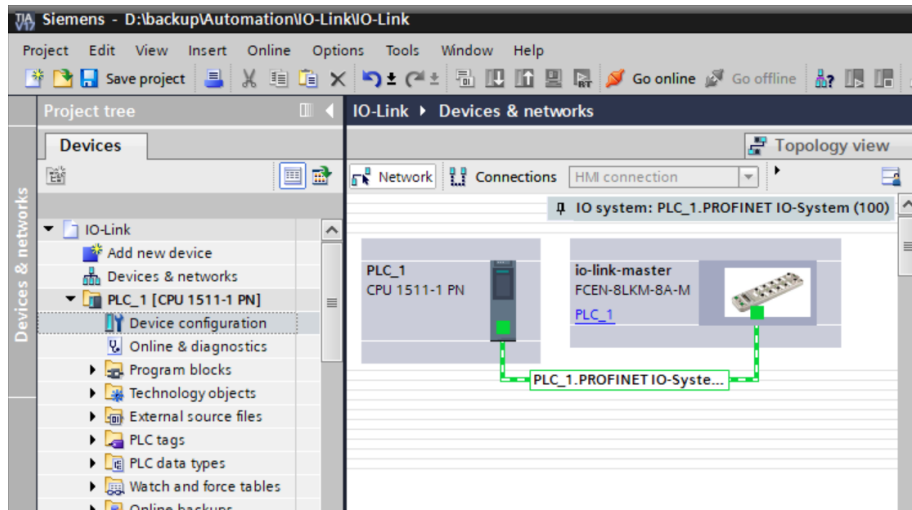
- a) 双击左侧的“Devices & Networks”进入“Network View”界面，通过“Hardware Catalog”中的“Other Field Devices-> PROFINET IO-> I / O-> ELCO-> IO-Link67 Master”选择 FCEN-8LKM-8A-M，双击或拖动添加到网络中。



- b) 点击模块上的“Not assigned”超链接，然后点击选择“PLC_1.PROFINET Interface_1”，建立与 PLC 的连接。

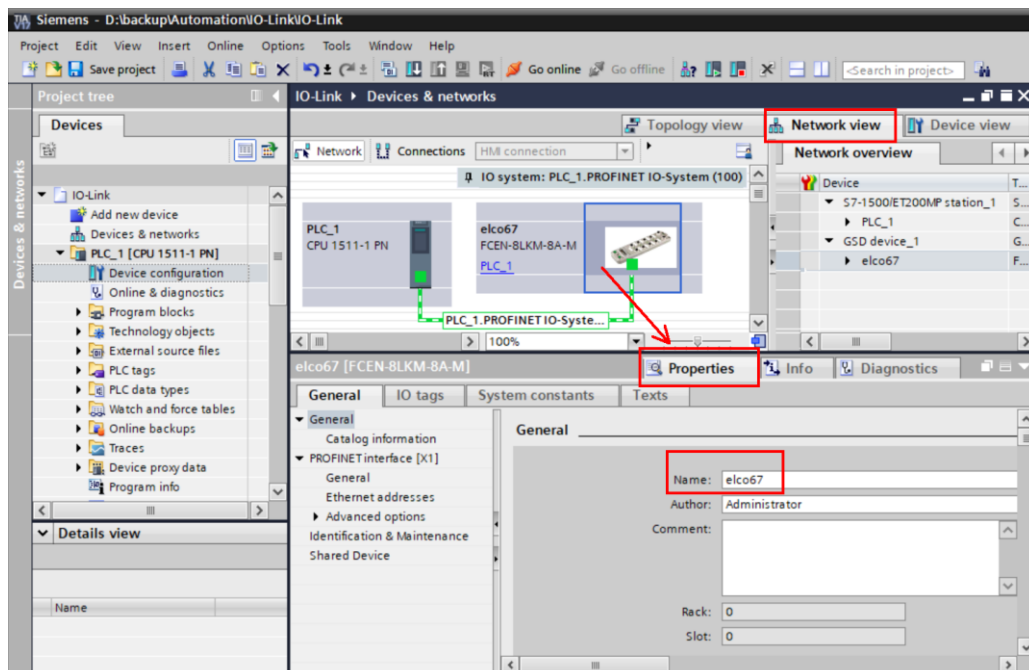


c) 至此完成了 FCEN-8LKM-8A-M 和 PLC 之间的通信连接。

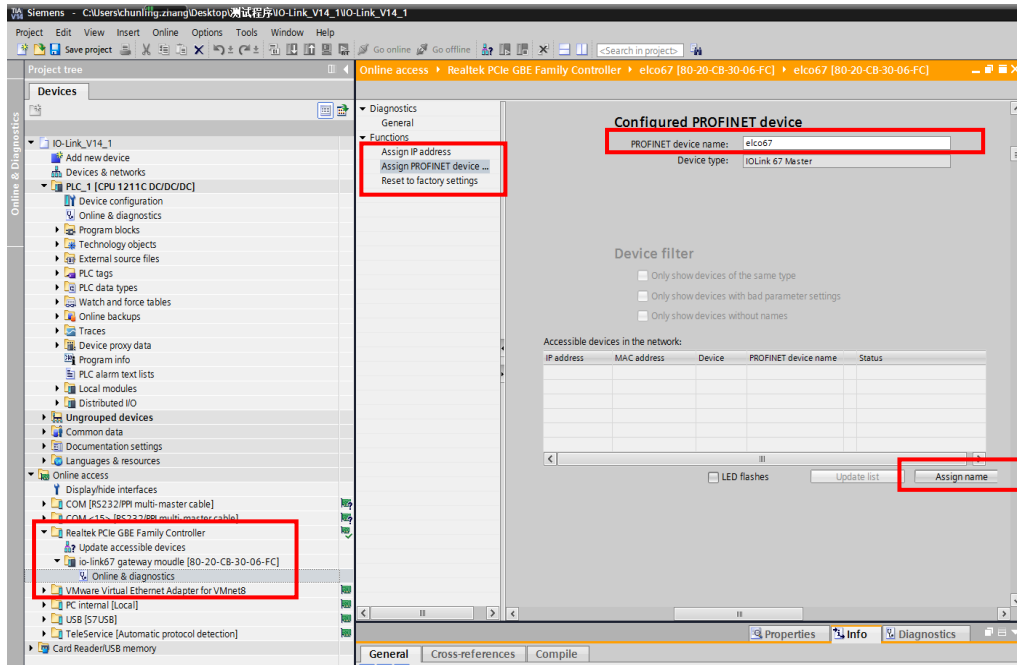


6) 修改 IO-Link 主站模块的设备名称和 IP 地址设置

a) 在“Network View”中单击 IO-Link 主站模块，选择“Properties-> PROFINET Interface-> Ethernet Addresses”，在窗口中设置 IO-Link 主站模块设备名称为“elco67”。



b) 点击左侧“Project Tree”中的“Online Access”，找到上位机网卡的名称，双击“Update accessible devices”，然后扫描连接的 IO-Link 主模块的名称和 MAC 地址。双击“Online and Diagnostics”，在此界面中将设备名称修改为 elco67。

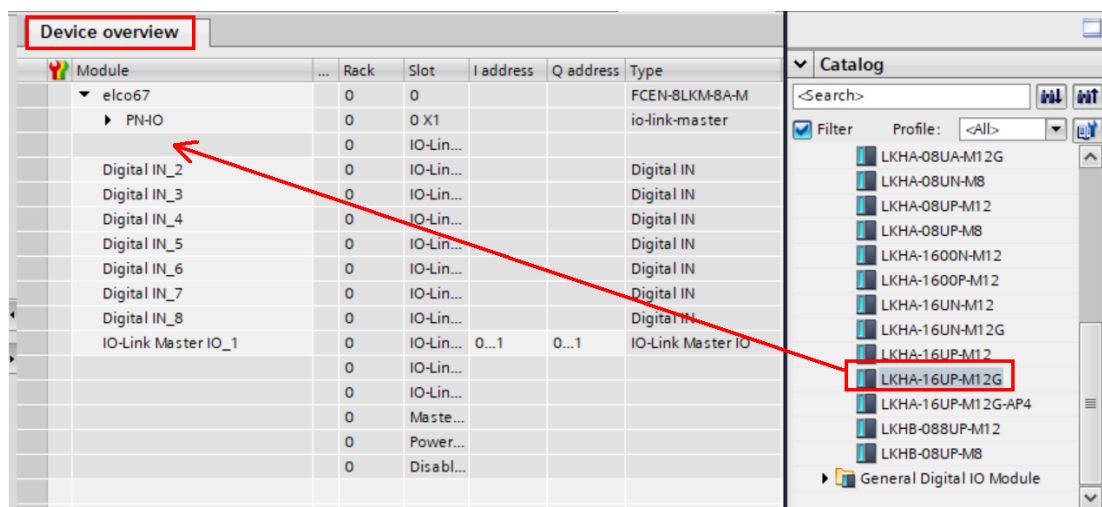


注意：IO-Link 主站模块的名称必须与上一步中修改的设备名称相同。

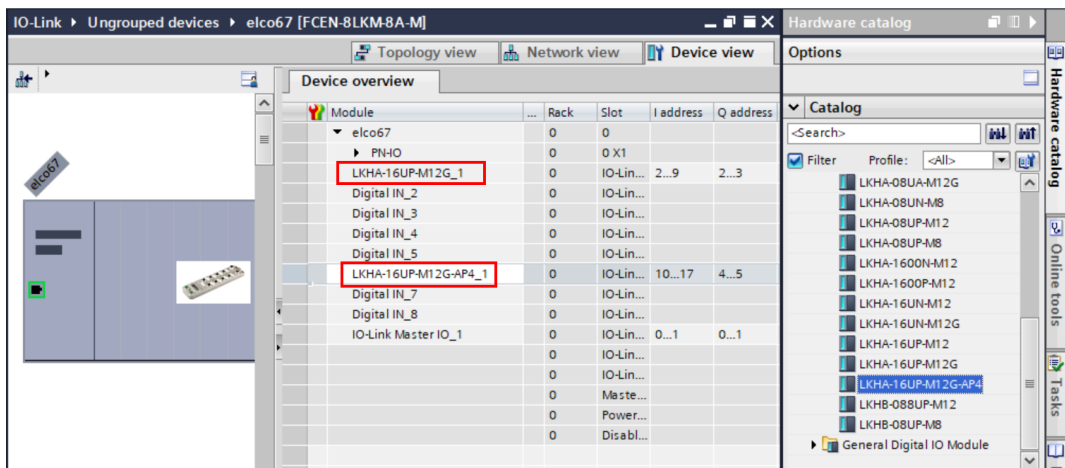
7) 将 IO-Link 信号集线器模块添加到设备概述中

a) 首先删除“Device Overview”中的“Digital IN_1”。

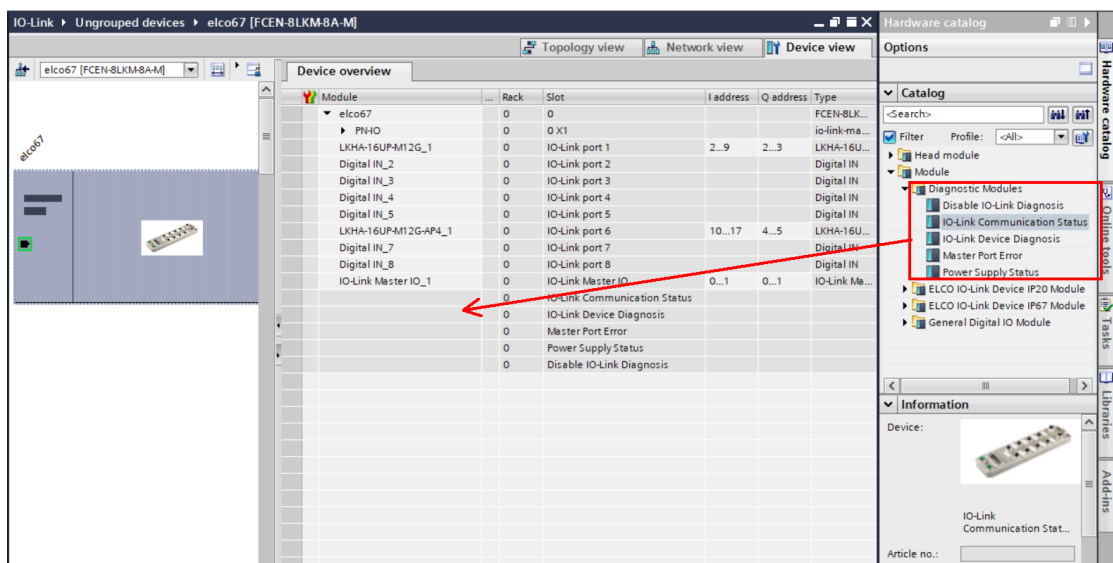
b) 在“Hardware Catalog”窗口中选择“Module-> ELCO IO-Link Device Module-> LKHA-16UP-M12G”模块，并将其拖动到插槽中。



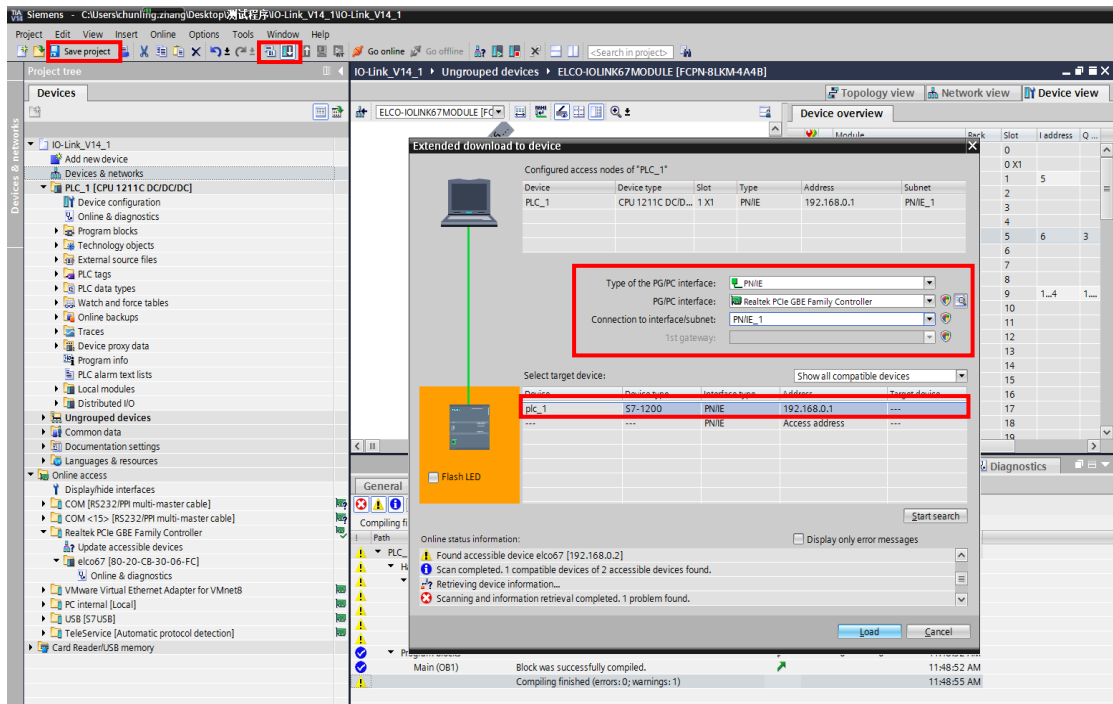
c) 重复步骤 a 和 b, 将“LKHA-16UP-M12G-AP4” IO-Link 信号集线器模块添加到 Port6 扩展端口。



8) 用户可以将诊断模块添加到最后 5 个插槽中, 以读取模块状态和诊断过程数据。您可以双击或将诊断模块拖动到相应的插槽中。有关状态的具体说明, 请参阅第 5.2.2 节。



9) 保存和编译后，将配置下载到 PLC 中。



10) 当 IO-Link 主站模块的 Port1 和 Port6 扩展端口 A 灯始终为黄色，BF 指示灯为绿色常亮时，配置成功。

注：有的 IO-Link 信号集线器需要给输出使能信号来确保输出电压正常，请在程序中置位相应的输出点。

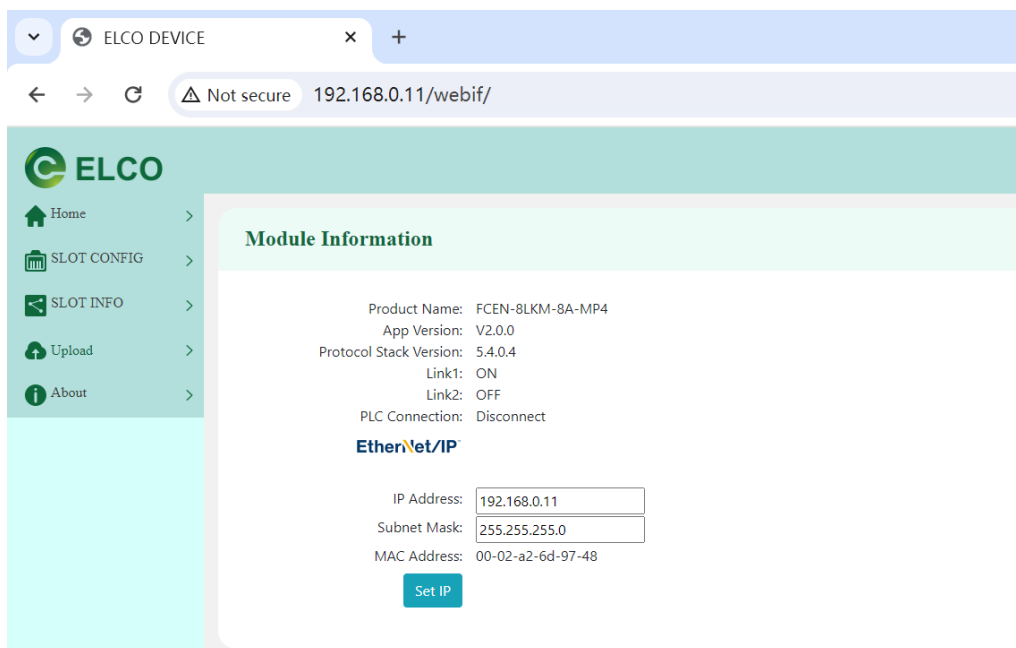
6 模块 Webserver 功能

FCEN-8LKM-8A-M 模块内部整合了 Webserver 服务器，用户可以通过 IP 地址访问 Webserver 服务器，对模块的参数进行设置，对输入输出信号进行读写，对 IO-Link 从站的 ISDU 参数进行设置。（当模块连接到 PLC 时，只能读取 IO 信号状态，并可以设置 IO-Link 设备的 ISDU 参数）

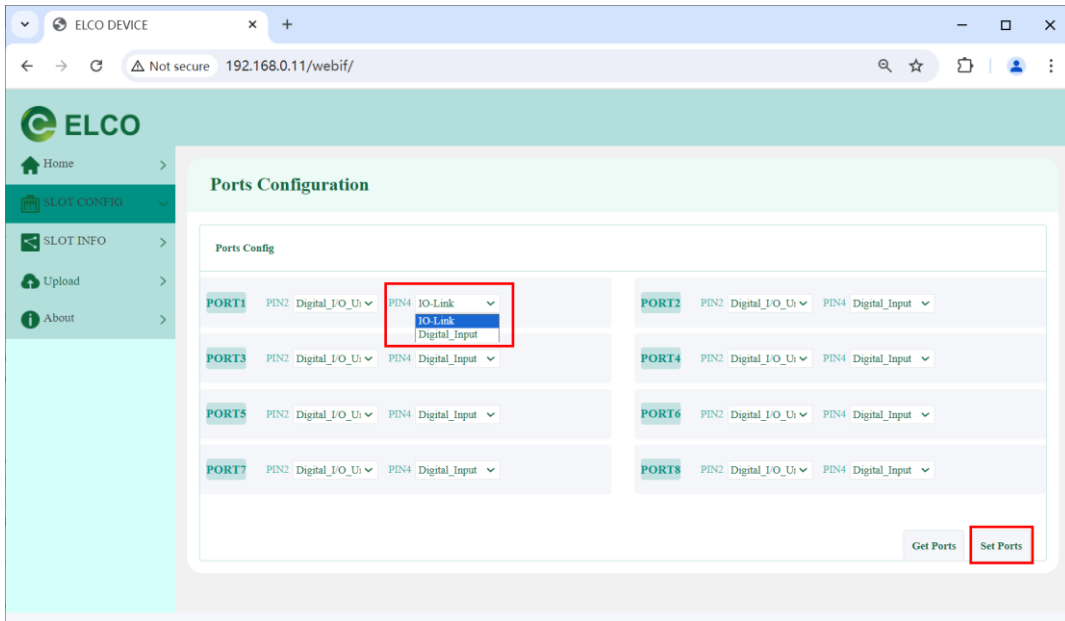
为了能访问模块的 Webserver 服务器，用户需要先给模块分配一个 IP 地址。分配 IP 地址的方法可以通过旋转开关或编程软件来参考。然后使用最新版本的 Chrome 或 Edge 或 Safari 等浏览器，输入 <http://xxx.xxx.xxx.xxx/webif/> 访问模块。（xxx.xxx.xxx.xxx 为模块所分配的 IP 地址）

本例中 FCEN-8LKM-8A-M 模块已经提前分配为 192.168.0.11，在未连接 PLC 的情况下，端口 Port0 连接巴鲁夫的 BNI007Z 模块，演示如何打开端口 IO-Link 功能并通过导入 IODD 文件，分配巴鲁夫模块的端口属性。

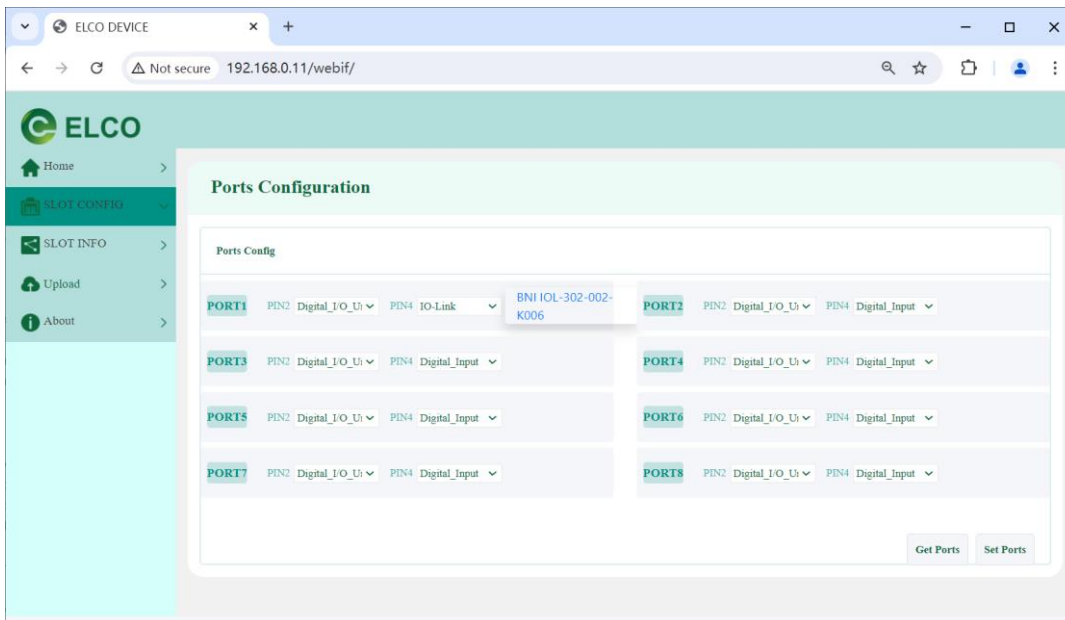
1) 将电脑的 IP 地址设置为与 FCEN-8LKM-8A-M 模块同网段的 192.168.0.xxx。然后打开浏览器，在地址栏输入 <http://192.168.0.11/webif/>，可以看到模块 Webserver 服务器的初始页面。



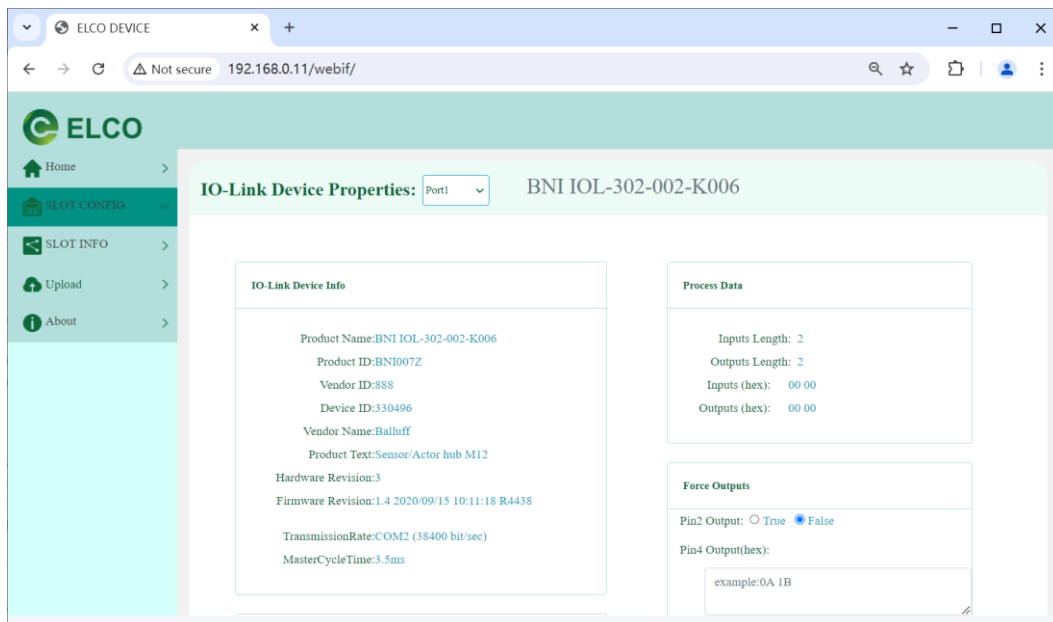
2) 点击 Slot Config 项目，进入 Ports Configuration 界面，这里可以读取或设置 8 个 IO-Link 接口的端口属性。将 Port1 的 Pin4 设置为 IO-Link，并点击“Set Ports”按钮，使修改生效。



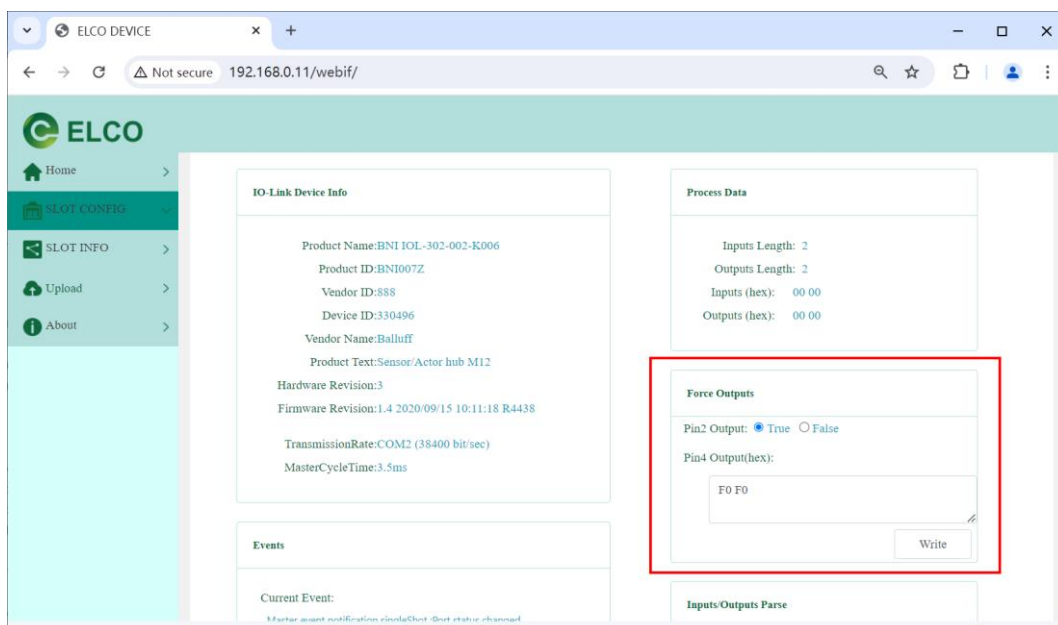
3) 修改成功后，可以看到端口 Port1 自动搜索到了连接的 IO-Link 从站。



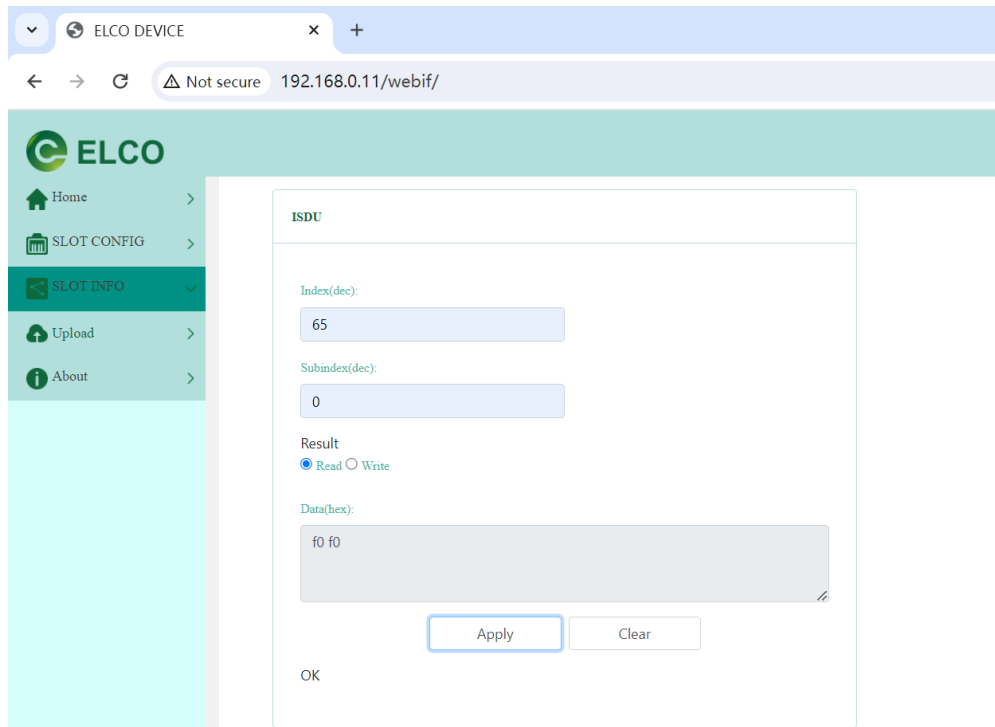
4) 可以直接点击搜索到的 IO-Link 从站, 或通过 Slot info 界面选择端口 Port1 进入 IO-Link 从站的详情页面。这里可以读取到 IO-Link 从站的设备 ID、传输速率、过程数据长度等基本信息。



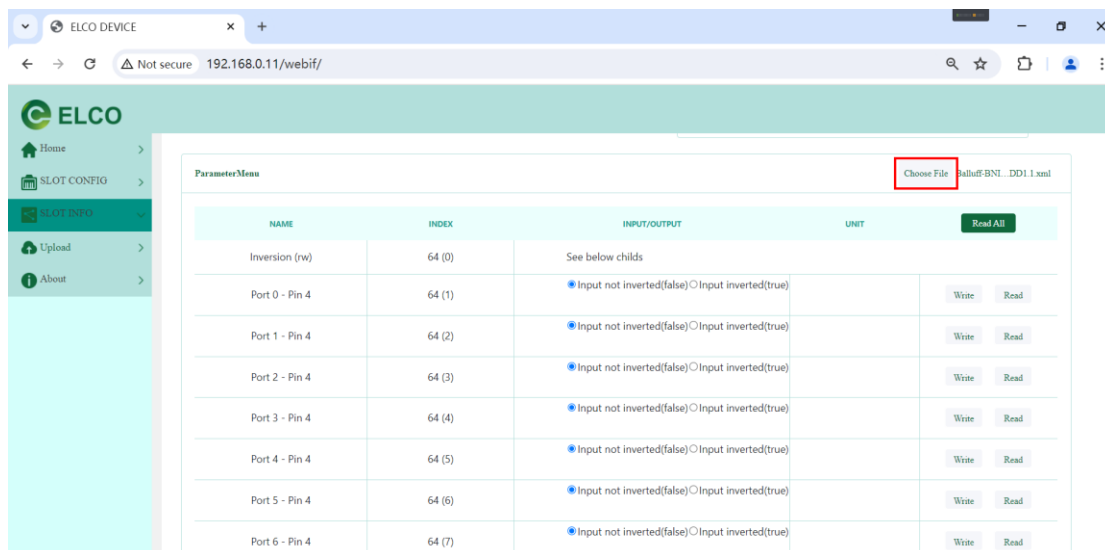
5) 这里可以通过 Force Outputs 给 IO-Link 主站端口的 Pin2 强制输出, 已达到使能 IO-Link 从站辅助供电的目的。同时可以在 Pin4 Output 界面写入 IO-Link 从站的 Output 值。



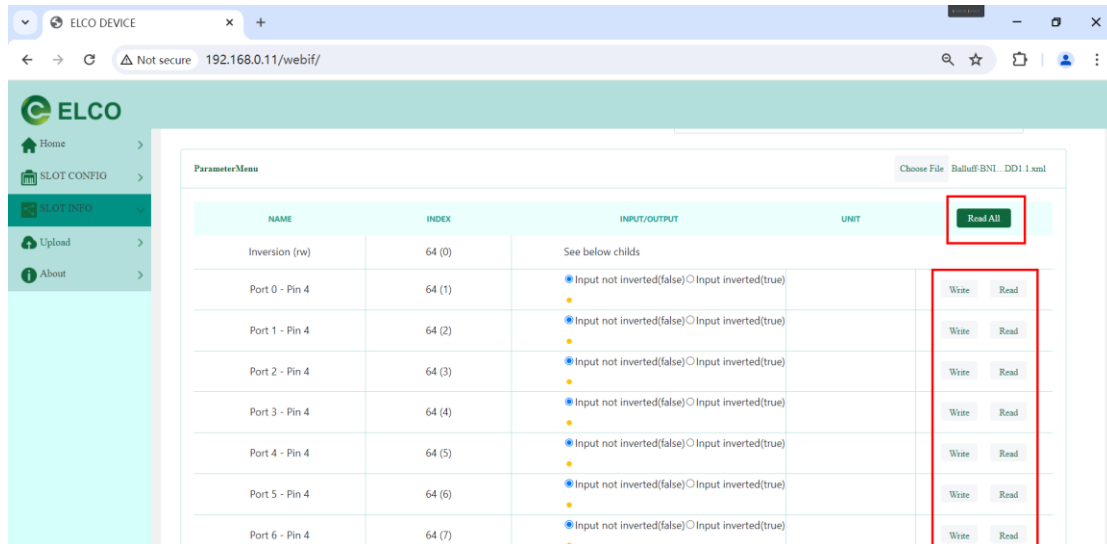
6) 用户可以直接使用页面中 ISDU 栏目，通过 Index 和 Subindex 定义要修改的 IO-Link 从站的参数，然后在 Data 中读取或写入数值。



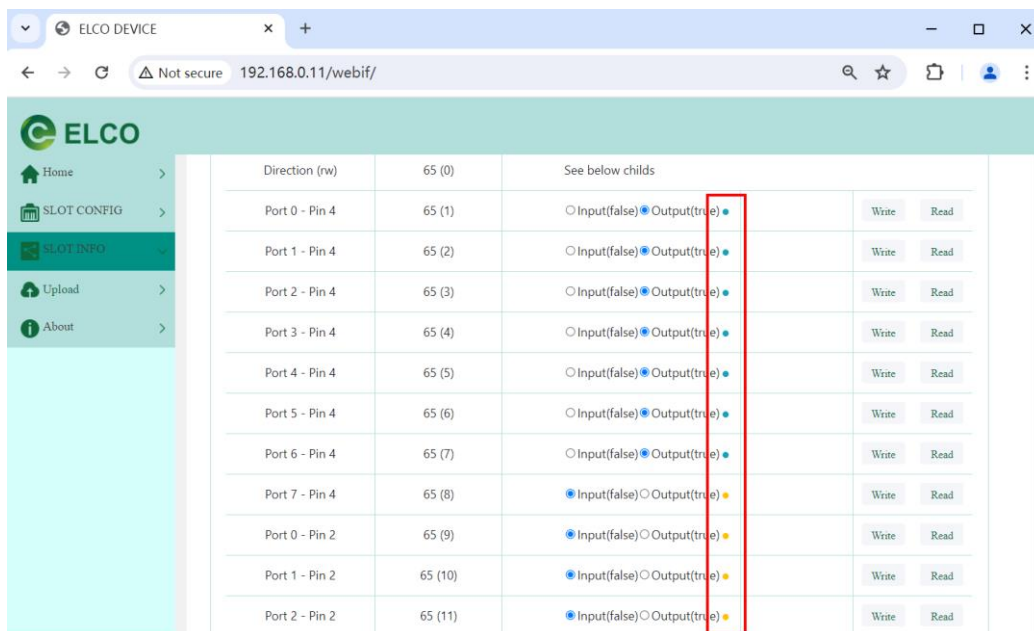
7) 用户也可以通过导入 IO-Link 设备 IODD 文件的方式，可视化的编辑 IO-Link 从站的 ISDU 参数。点击“Choose File”按钮导入提前准备好的 IODD 文件，成功后可以看到 IO-Link 从站的 ISDU 参数。



8) 可以通过点击“Read All”按钮获取所有 IO-Link 从站的 ISDU 当前值，但数量较多的参数会导致读取时间很长。建议通过每个参数对应的 Read 或 Write 按钮来读取和写入对应的 ISDU 参数。



9) 每个参数后面会有对应颜色的圆点来表示此参数的状态。无圆点表示为离线值，绿色圆点表示为刚写入的值，黄色圆点为读取的值。



注：通过 Webserver 修改 IO-Link 从站 ISDU 参数的操作，可以在 FCEN-8LKM-8A-M 模块正常连接 PLC 的情况下进行。

7. 报警诊断

7.1 LED 故障指示灯

通过 FCEN-8LKM-8A-M 模块上自带的 LED 指示灯，用户可以方便快速的判断出模块当前的工作状态。（指示灯外观请参见 2.5 节“LED 指示功能”）

IO-Link 主站指示灯

网关指示灯名称	指示灯状态	指示灯含义	故障原因
扩展通道 指示灯 IO-Link	黄	IO-Link 连接正常	无
	绿	普通开关量信号	无
	黄闪	无 IO-Link 连接	检查 IO-Link 线缆连接
	红	1. 供电短路 2. IO-Link 从站有报错	1. 检查线缆接线 2. 检查 IO-Link 从站问题
	红闪	IO-Link 连接不正确	1. 检查组态配置 2. 检查 IO-Link 从站状态
网关状态 指示灯 MOD	绿	工作正常	无
	红	工作异常	1. 电源供电异常 2. 通道异常(短路、过载等) 3. 模块损坏
通讯状态 指示灯 NET	绿	通讯正常	无
	红	通讯异常	1. 网络线缆故障 2. 检查组态配置 3. 模块损坏
Ethernet 网络状态 指示灯 LK1、2	绿	网线连接正常	无
	灭	网线连接错误	1. 网络线缆故障 2. 模块损坏
通讯数据 指示灯 ACT1、2	黄闪	有网络数据交换	无
	灭	无网络数据	1. 检查组态配置 2. 检查网络硬件连接
电源供电 指示灯 Us、Ua	绿	供电电压正常	无
	红	供电电压异常	电源超压或欠压
	灭	无供电	供电线缆故障

7.2 EtherNet/IP 数据地址分配

FCEN-8LKM-8A-M 模块默认连接名称为 Control/Status+IOL32+Status，此链接包含 IO-Link 主站的输入输出信号及状态指示+每个 IO-Link 端口 32 字节数据输入输出及从站状态信息。其中包含 394 字节的 INPUT，260 字节的 OUTPUT，100 字节的 CONFIG。下表列出了各数据分类，详细可参考第 4 章的内容。

Byte	Input data	Description
0...7	Module status	Indicate the status of IO-Link master and IO-Link port.
8...9	Input signal of Master	Process input data for IO-Link Master SIO mode.
10...57	IO-Link Port 0	Process input data for Port 0.
58...105	IO-Link Port 1	Process input data for Port 1.
106...153	IO-Link Port 2	Process input data for Port 2.
154...201	IO-Link Port 3	Process input data for Port 3.
202...249	IO-Link Port 4	Process input data for Port 4.
250...297	IO-Link Port 5	Process input data for Port 5.
298...345	IO-Link Port 6	Process input data for Port 6.
346...393	IO-Link Port 7	Process input data for Port 7.
Byte	Output data	Description
0...1	Module Control	Control the function (diagnosis or restart) of IO-Link port.
2...3	Output signal of Master	Process output data for IO-Link Master SIO mode.
4...35	IO-Link Port 0	Process output data for Port 0.
36...67	IO-Link Port 1	Process output data for Port 1.
68...99	IO-Link Port 2	Process output data for Port 2.
100...131	IO-Link Port 3	Process output data for Port 3.
132...163	IO-Link Port 4	Process output data for Port 4.
164...195	IO-Link Port 5	Process output data for Port 5.
196...227	IO-Link Port 6	Process output data for Port 6.
278...259	IO-Link Port 7	Process output data for Port 7.
Byte	Config data	Description
0...3	Module configuration	General configuration for the overall module.

4...35	Port configuration	Pin type and safe state configuration for ports.
36...43	IO-Link Port 0	Configuration for IO-Link Port 0.
44...51	IO-Link Port 1	Configuration for IO-Link Port 1.
52...59	IO-Link Port 2	Configuration for IO-Link Port 2.
60...67	IO-Link Port 3	Configuration for IO-Link Port 3.
68...75	IO-Link Port 4	Configuration for IO-Link Port 4.
76...83	IO-Link Port 5	Configuration for IO-Link Port 5.
84...91	IO-Link Port 6	Configuration for IO-Link Port 6.
92...99	IO-Link Port 7	Configuration for IO-Link Port 7.

7.3 PROFINET 数据地址分配

本节主要介绍 FCEN-8LKM-8A-M 模块的信号点排列顺序和地址分配，主要说明信号的清晰顺序。此图显示了 IO-Link 主站的 I/O 信号和状态，详细可参考第 5.2 节的内容：

Device overview						
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	
io-link-master	0	0			FCEN-8LKM-8A-M	
▶ PN-IO	0	0 X1			io-link-master	
Digital IN_1	0	IO-Link port 1			Digital IN	
Digital IN_2	0	IO-Link port 2			Digital IN	
Digital IN_3	0	IO-Link port 3			Digital IN	
Digital IN_4	0	IO-Link port 4			Digital IN	
Digital IN_5	0	IO-Link port 5			Digital IN	
Digital IN_6	0	IO-Link port 6			Digital IN	
Digital IN_7	0	IO-Link port 7			Digital IN	
Digital IN_8	0	IO-Link port 8			Digital IN	
IO-Link Master IO_1	0	IO-Link Master IO	0...1	0...1	IO-Link Master IO	
IO-Link Communication Status_1	0	IO-Link Communication Status	2		IO-Link Communi...	
IO-Link Device Diagnosis_1	0	IO-Link Device Diagnosis	3		IO-Link Device Dia...	
Master Port Error_1	0	Master Port Error	4		Master Port Error	
Power Supply Status_1	0	Power Supply Status	5		Power Supply Status	
Disable IO-Link Diagnosis_1	0	Disable IO-Link Diagnosis		2	Disable IO-Link Di...	