

Compact67 IO-Link Module

----EtherCAT 系统手册



前言

1. 本手册适用范围:

适用于 ELCO 公司 EtherCAT 协议的 Compact67 系列 IO-Link 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 EtherCAT 总线上的 Compact67 IO-Link 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 EtherCAT 协议下 Compact67 系列 IO-Link 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 Compact67 系列 IO-Link 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.....	8
2.1 IO-Link 主站特性.....	8
2.2 IO-Link 信号集线器.....	9
2.3 IO-Link 线缆.....	10
2.4 硬件参数.....	11
2.5 LED 指示功能.....	16
2.6 常规系统布置图.....	18
3. 安装接线.....	19
3.1 安装尺寸图.....	19
3.2 安装位置和尺寸.....	23
3.3 Compact67 接线指导.....	24
4. 组态调试.....	32
4.1 模块 ESI 文件.....	32
4.2 Compact67 信号地址分配.....	33

4.3 模块组态实例 (Omron)	42
4.4 模块组态实例 (Beckhoff)	49
5. 报警诊断	52
5.1 LED 故障指示灯	52
5.2 IO-Link 主站诊断信息和 I/O 信号分配	55

1. 产品概述

1.1 简介

支持 IO-Link 功能的 Compact67 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 Compact67 产品,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。

同时推出的 IO-Link 集线器,作为 IO-Link 子站设备符合 IO-Link v1.1 版本要求,支持 COM2(38.4kbps)通讯速率。可以与宜科或其它品牌的 IO-Link 主站相连接,用于采集现场开关量输入信号和控制开关量输出信号。每个集线器最多可连接 16 路开关量信号,配合宜科的 8 端口 IO-Link 主站模块,可以传送多达 128 个开关量信号。

1.3 特性

- 高达 IP67 防护等级
- 采用 IO-Link v1.1 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	FCEC-8LKM-4A4B	EtherCAT 协议 IO-Link 主站模块, 8 个 IO-Link 接口 (4*Class-A + 4*Class-B) 2 个针端+孔端 7/8" 电源接口 2 个孔端 M12 D-Code 总线接口
2	FCEC-8LKM-8A	EtherCAT 协议 IO-Link 主站模块, 8 个 IO-Link 接口 (8*Class-A) 2 个针端+孔端 7/8" 电源接口 2 个孔端 M12 D-Code 总线接口
3	FCEC-4LKM-4A4S	EtherCAT 协议 IO-Link 主站模块, 4 个 IO-Link 接口 (4*Class-A) 2 个针端+孔端 7/8" 电源接口 2 个孔端 M12 D-Code 总线接口
4	LKHA-1600P-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 16 点 PNP 输入信号 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口
5	LKHA-0808P-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 PNP 输入信号 8 点有源输出, 每通道 0.5A 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口
6	LKHA-088UP-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 PNP 输入信号+8 点 PNP 输入或有源输出可配置信号 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口
7	LKHA-16UP-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 16 点 PNP 输入或有源输出 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口

8	LKHA-0800P-M8	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 PNP 输入信号 8 个孔端 M8 三芯信号接口
9	LKHA-08UP-M8	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 PNP 输入或有源输出 8 个孔端 M8 三芯信号接口
10	LKHA-0800P-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 PNP 输入信号 4 个孔端 M12 A-Code 信号接口
11	LKHA-08UP-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 PNP 输入或有源输出 4 个孔端 M12 A-Code 信号接口
12	LKHA-1600N-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 16 点 NPN 输入信号 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口
13	LKHA-088UN-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 8 点 NPN 输入信号+8 点 NPN 输入或有源 输出可配置信号 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口
14	LKHA-16UN-M12	IO-Link 信号集线器 Class-A 类型 IO-Link 接口 16 点 NPN 输入或有源输出 8 个孔端 M12 A-Code 信号接口

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 EtherCAT 从站地址，根据型号不同，最多的可以连接 8 路 IO-Link 设备，根据具体需求选择 Class-A 或 Class-B 接口类型的模块。

作为 EtherCAT 从站，Compact67 模块会由 EtherCAT 主站自动分配一个从站特定地址。Compact67 系列 IO-Link 主站模块包含支持 4~8 个 IO-Link 接口的型号，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 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。由于存在 Class-A 和 Class-B 两种 IO-Link 规范，用户根据需求及 IO-Link 设备特性，选择不同型号的 IO-Link 主站模块。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 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

2.4.1 IO-Link 主站参数

订货数据			
产品型号	FCEC-8LKM-4A4B	FCEC-8LKM-8A	FCEC-4LKM-4A4S
描述	八路IO-Link接口	八路IO-Link接口	四路IO-Link接口
总线传输			
通讯协议	EtherCAT		
工作模式	自动协商机制, 自动翻转功能		
传输速率	10/100 Mbps		
地址分配	系统自动分配		
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 8A		
辅助电源供电	Ua, 不超过 8A		
电气隔离	Us和Ua: 24V隔离, 0V隔离	Us和Ua: 24V隔离, 0V连通	
接口类型			
电源供电	2 x 7/8" 5pin, 针端+孔端		
总线通讯	2 x M12 D-code 4pin, 孔端		
信号连接	8 x M12 A-code 5pin, 孔端		
电气参数			
IO-Link通道数	8	8	4
IO-Link接口类型	4*Class-A + 4*Class-B	8*Class-A	4*Class-A
IO-Link版本	IO-Link V1.1		
IO-Link传输速率	COM1 (4.8kbps)、COM2 (38.4kbps)、COM3 (230.4kbps)		
输入通道数	最大 12	最大 16	最大 16
输入供电电流 (Pin1&Pin3)	IO-Link接口最大 1.6A, 普通信号接口最大 200mA		
辅助供电电流 (Pin2&Pin5)	每通道最大 2A		
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 12	最大 16	最大 16
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 (SIO模式)		
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	60x230x39 mm		

2.4.2 十六点信号 M12 接口 IO-Link 信号集线器参数

PNP 信号类型

订货数据			
产品型号	LKHA-1600P-M12	LKHA-088UP-M12	LKHA-16UP-M12
描述	16DI, Class-A, 8*M12	8DI+8DIO , Class-A, 8*M12	16DI/DO, Class-A, 8*M12
产品型号	——	LKHB-088UP-M12	LKHB-16UP-M12
描述	——	8DI+8DIO , Class-B, 8*M12	16DI/DO, Class-B, 8*M12
接口类型			
扩展连接	Class-A: 1 x M12 A-code 4pin, 针端 Class-B: 1 x M12 A-code 5pin, 针端		
电源连接	扩展接口包含电源供电		
信号连接	8 x M12 A-code 5pin, 孔端		
电气参数			
输入通道数	16	最大16	最大16
输入供电电流	每通道最大 200mA		
输入信号类型	PNP型传感器, 行程开关, 干接点等		
输入滤波延时	1.6 ms		
输出通道数	-	最大8	最大16
输出供电电流	每通道最大 0.5A, 总共不超过 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	55x145x28 mm		

NPN 信号类型

订货数据			
产品型号	LKHA-1600N-M12	LKHA-088UN-M12	LKHA-16UN-M12
描述	16DI, Class-A, 8*M12	8DI+8DIO, Class-A, 8*M12	16DI/DO, Class-A, 8*M12
产品型号	—	LKHB-088UN-M12	LKHB-16UN-M12
描述	—	8DI+8DIO, Class-B, 8*M12	16DI/DO, Class-B, 8*M12
接口类型			
扩展连接	Class-A: 1 x M12 A-code 4pin, 针端 Class-B: 1 x M12 A-code 5pin, 针端		
电源连接	扩展接口包含电源供电		
信号连接	8 x M12 A-code 5pin, 孔端		
电气参数			
输入通道数	16	最大16	最大16
输入供电电流	每通道最大 200mA		
输入信号类型	NPN型传感器, 行程开关, 干接点等		
输入滤波延时	1.6 ms		
输出通道数	-	最大8	最大16
输出供电电流	每通道最大 0.5A, 总共不超过 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	55x145x28 mm		

2.4.3 八点信号 M8 接口 IO-Link 信号集线器参数

订货数据		
产品型号	LKHA-0800P-M8	LKHA-08UP-M8
描述	8DI, Class-A, 8*M8	8DI/DO, Class-A, 8*M8
产品型号	——	LKHB-08UP-M8
描述	——	8DI/DO, Class-B, 8*M8
接口类型		
扩展连接	Class-A: 1 x M12 A-code 4pin, 针端 Class-B: 1 x M12 A-code 5pin, 针端	
电源连接	扩展接口包含电源供电	
信号连接	8 x M8 3pin, 孔端	
电气参数		
输入通道数	8	最大8
输入供电电流	每通道最大 200mA	
输入信号类型	PNP型传感器, 行程开关, 干接点等	
输入滤波延时	1.6 ms	
输出通道数	-	最大8
输出供电电流	每通道最大 0.5A, 总共不超过 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	30x130x31 mm	

2.4.4 八点信号 M12 接口 IO-Link 信号集线器参数

订货数据		
产品型号	LKHA-0800P-M12	LKHA-08UP-M12
描述	8DI, Class-A, 4*M12	8DI/DO, Class-A, 4*M12
产品型号	—	LKHB-08UP-M12
描述	—	8DI/DO, Class-B, 4*M12
接口类型		
扩展连接	Class-A: 1 x M12 A-code 4pin, 针端 Class-B: 1 x M12 A-code 5pin, 针端	
电源连接	扩展接口包含电源供电	
信号连接	4 x M12 A-code 4pin, 孔端	
电气参数		
输入通道数	8	最大 8
输入供电电流	每通道最大 200mA	
输入信号类型	PNP型传感器, 行程开关, 干接点等	
输入滤波延时	1.6 ms	
输出通道数	-	最大 8
输出供电电流	每通道最大 0.5A, 总共不超过 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	55x93x28 mm	

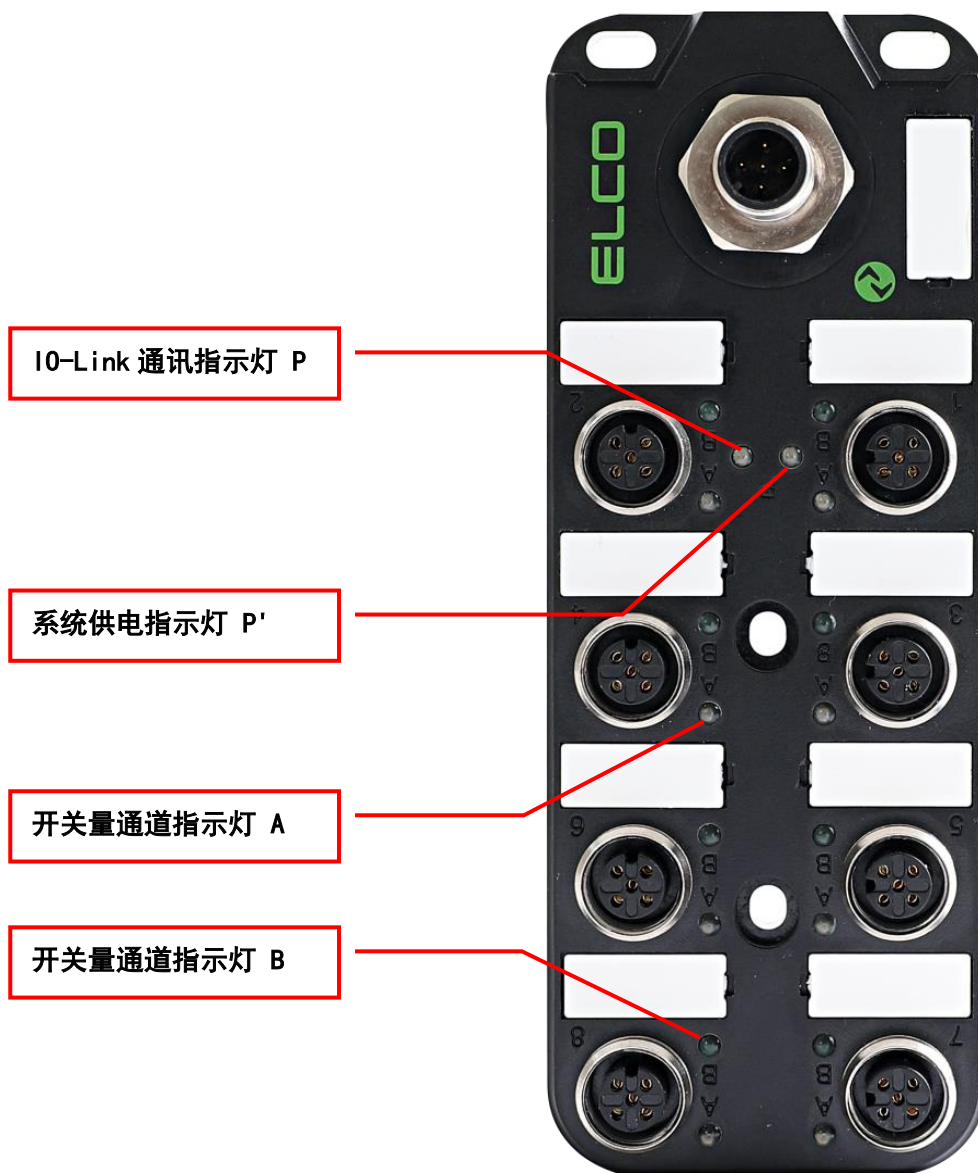
2.5 LED 指示功能

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 5.1 节“LED 故障指示灯”。

IO-Link 主站指示灯



IO-Link 信号集线器指示灯



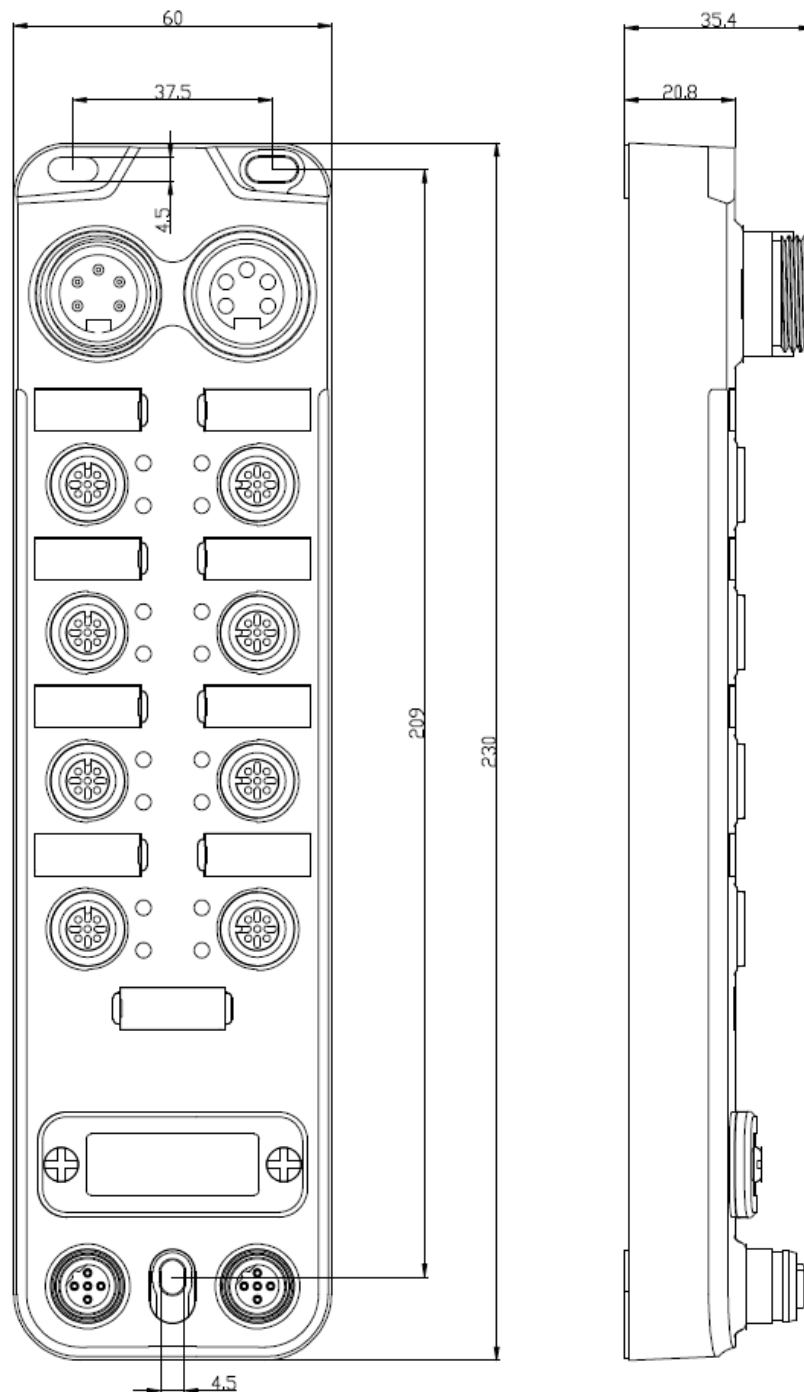
2.6 常规系统布置图



3. 安装接线

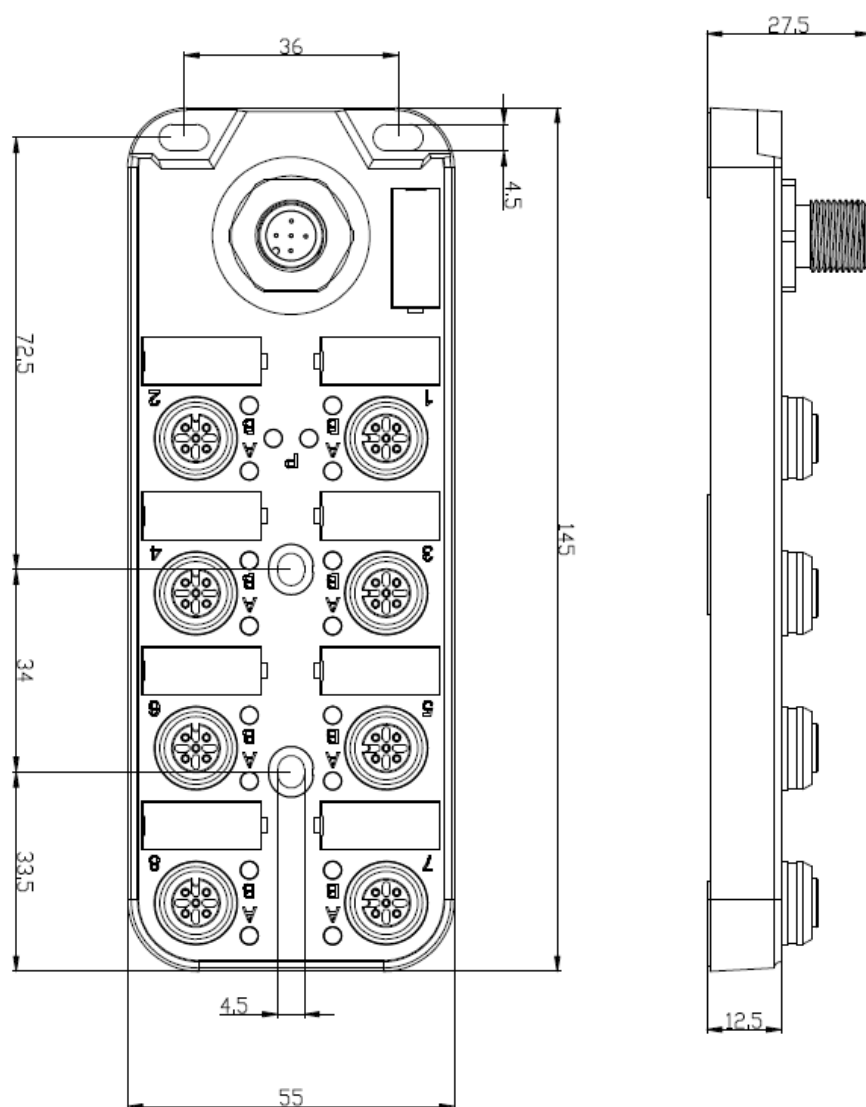
3.1 安装尺寸图

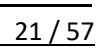
3.1.1 IO-Link 主站外形尺寸图



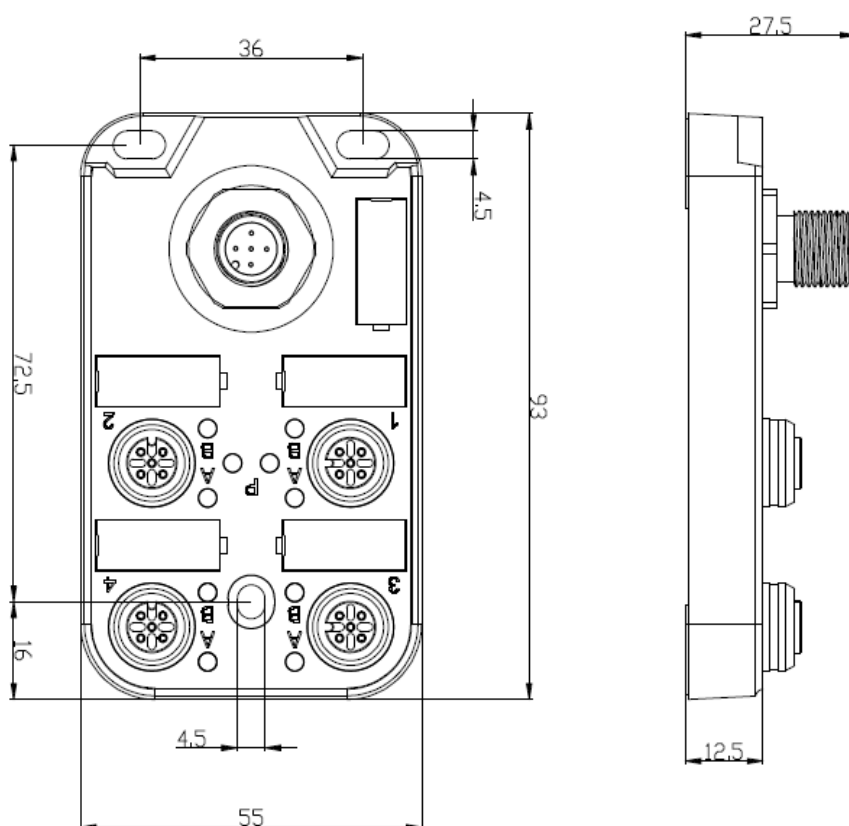
3.1.2 IO-Link 信号集线器外形尺寸图

1) 十六点信号 M12 接口形式





3) 八点信号 M12 接口形式



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，Compact67 产品几乎可以安装于任何位置。

Compact67 系列采用紧凑式设计，最大限度节省安装空间，其 IO-Link 主站模块和 IO-Link 信号集线器采用标准的外形尺寸，下表显示了模块的安装尺寸：

	网关尺寸	十六点信号 M12 接口	八点信号 M8 接口	八点信号 M12 接口
安装宽度	60mm	55mm	30mm	55mm
安装高度	230mm	145mm	130mm	93mm
安装深度	35mm	29mm	31mm	29mm

3.3 Compact67 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，我们建议在进行接线操作时断开供电电源。

3.3.1 Compact67 保护性接地 (PE)

- 每个模块的上部和下部安装孔各配有一个接地金属连片 PE
- 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 Compact67 供电电源连接

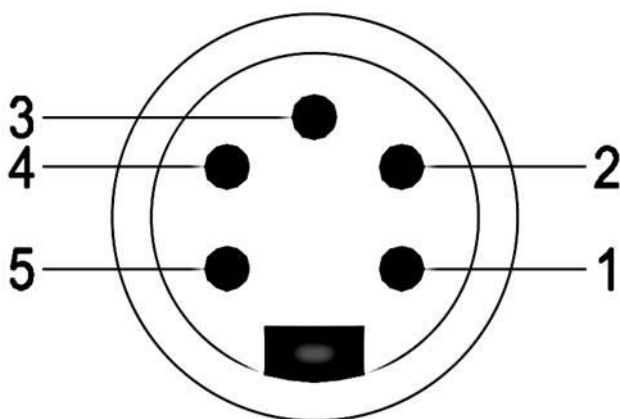
Compact67 系列 IO-Link 模块采用标准 24VDC 供电，并可以通过扩展连接线给 IO-Link 信号集线器模块供电，输入电压范围 18~30VDC，使用标准 7/8" 接插件形式连接。

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。不同型号的模块电源 U_s 和 U_a 的隔离形式不同：

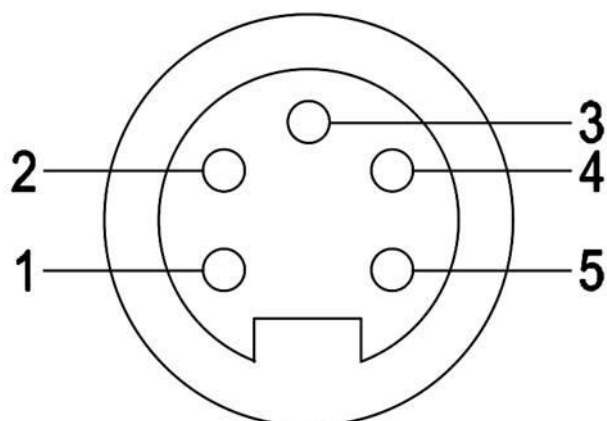
1) FCEC-8LKM-4A4B，两路电源完全隔离，即正极+24V 和 P24 之间电隔离，公共点 0V 和 N24 之间电隔离。

2) FCEC-8LKM-8A 和 FCEC-4LKM-4A4S，两路电源非完全隔离，即正极+24V 和 P24 之间电隔离，公共点 0V 和 N24 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）



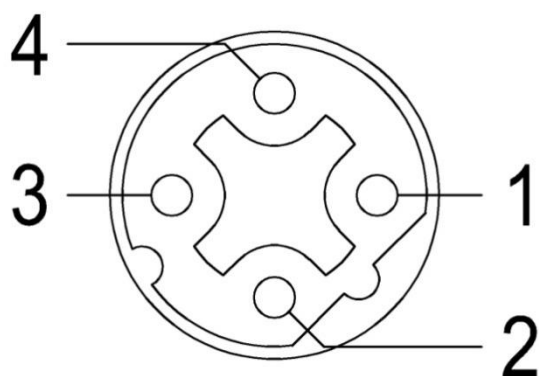
3) 电源接口定义

接口端子号	接口功能	电源电压
1	辅助供电电源 U_{a-}	0V
2	系统及信号负载电源 U_{s-}	0V
3	保护地 PE	
4	系统及信号负载电源 U_{s+}	24V
5	辅助供电电源 U_{a+}	24V

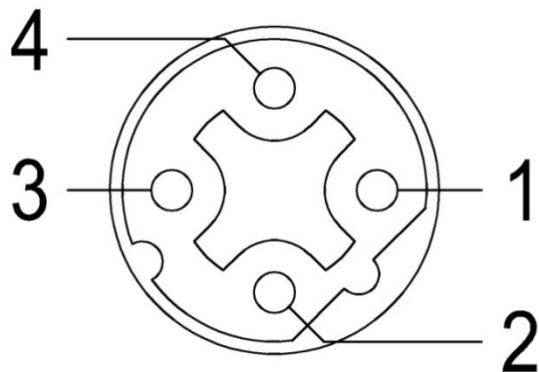
3.3.3 Compact67 总线电缆连接

支持 EtherCAT 协议的 Compact67 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）



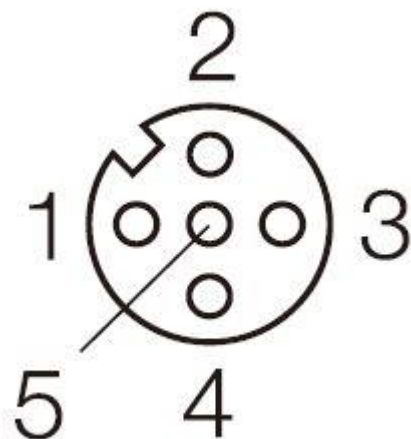
3) 总线接口定义

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）



M12 接插件

2) IO-Link 端口针脚定义

接口端子号	Class-A 类型	Class-B 类型
1	供电电源 24V+	供电电源 24V+
2	信号输入/输出 B	辅助供电 P24
3	供电电源 GND	供电电源 GND
4	IO-Link/输入/输出 A	IO-Link/输入/输出 A
5	无	辅助供电 N24

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

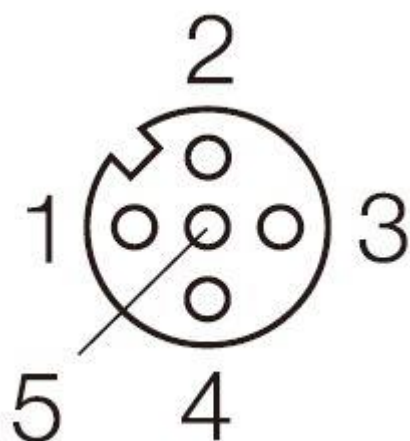
注：针对 FCEC-8LKM-4A4B 这个型号，Class-A 接口的 Pin2 和 Pin4，Class-B 接口的 Pin4 的输出供电也由系统供电 U_s 提供。

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。

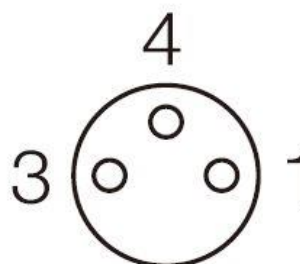
3.3.5 IO-Link 集线器数字量信号电缆连接

所有 Compact67 系列 IO-Link 信号集线器通过标准 5 芯 M12 或 3 芯 M8 接插件形式连接，每个 M12 端口最多可以连接 2 个信号（输入或输出），每个 M8 端口可以连接 1 个信号（输入或输出）。

1) 信号接收端 I/O 连接器视图（母头，Female）



M12 接插件



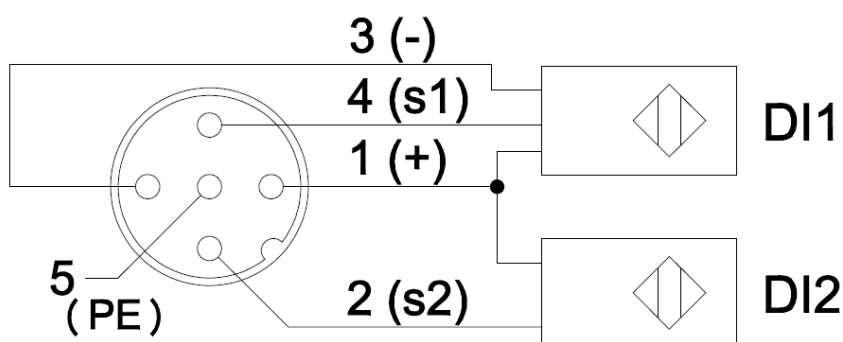
M8 接插件

2) 数字量信号接口定义

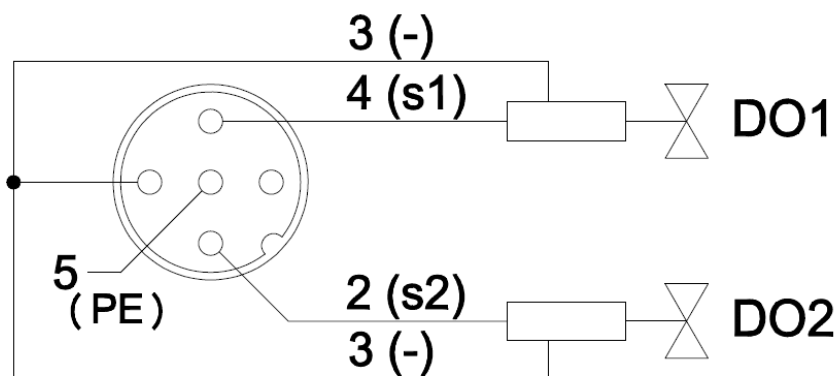
接口端子号	M12 接插件		M8 接插件
1	供电电源 24V+		供电电源 24V+
2	信号输入/输出 B	第 2 路信号	无
3	供电电源 GND		供电电源 GND
4	信号输入/输出 A	第 1 路信号	信号输入/输出
5	屏蔽接地 PE		无

3) 接线实例

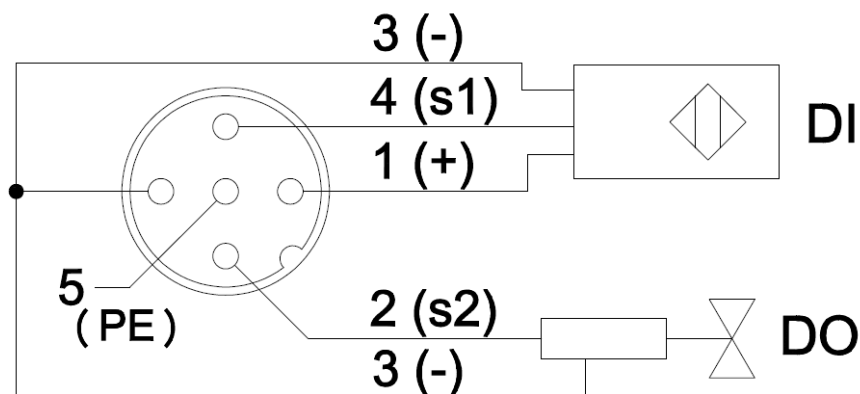
a) PNP 型双输入信号——即 1 个连接器接 2 个数字量输入信号，IO-Link 集线器中 LKHA-1600P-M12、LKHA-0808P-M12、LKHA-088UP-M12、LKHA-16UP-M12、LKHA-0800P-M12、LKHA-08UP-M12 等型号产品支持此形式连接。



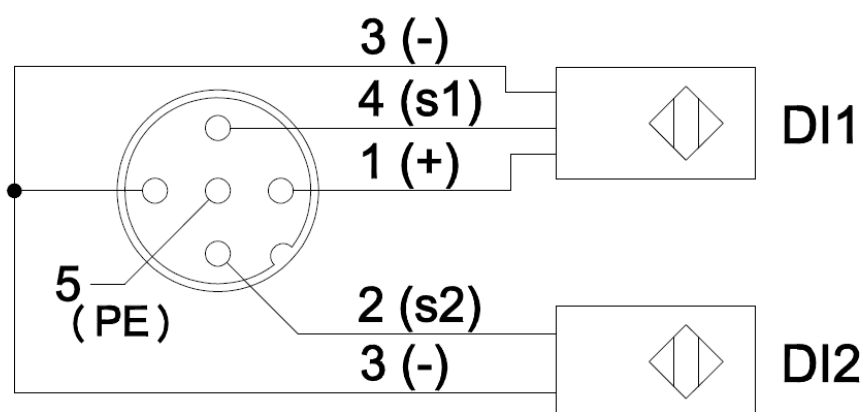
b) PNP 型双输出信号——即 1 个连接器接 2 个数字量输出信号，IO-Link 集线器中 LKHA-0808P-M12、LKHA-088UP-M12、LKHA-16UP-M12、LKHA-08UP-M12 等型号产品支持此形式连接。



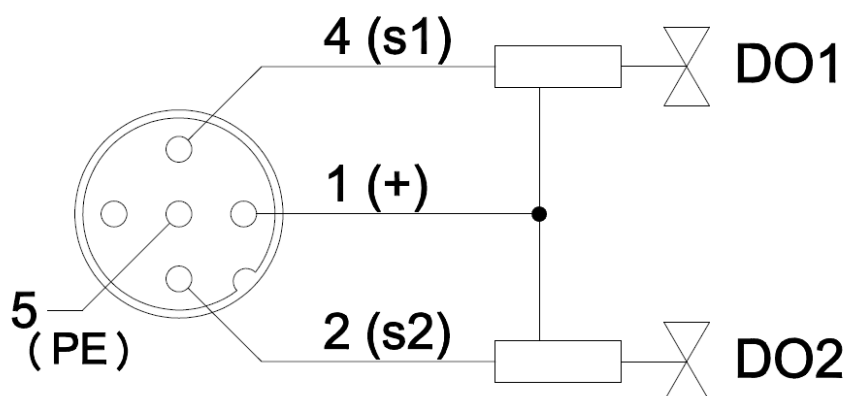
c) PNP 型输入和输出信号——即 1 个连接器接 1 个数字量输入加 1 个数字量输出信号，IO-Link 集线器中 LKHA-088UP-M12、LKHA-16UP-M12、LKHA-08UP-M12 等型号产品支持此形式连接。



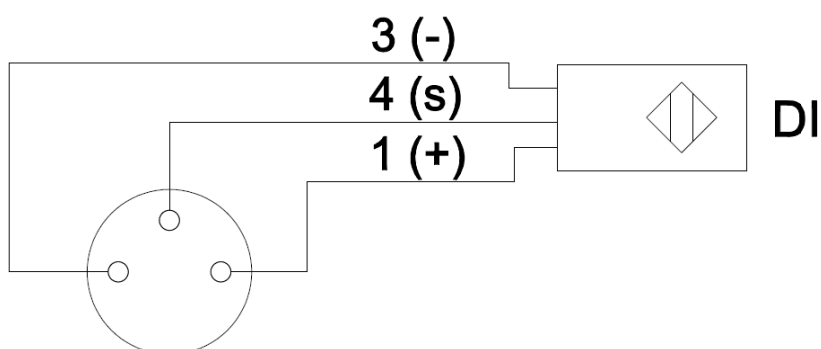
d) NPN 型双输入信号——即 1 个连接器接 2 个数字量输入信号，IO-Link 集线器中 LKHA-1600N-M12、LKHA-088UN-M12、LKHA-16UN-M12 等型号产品支持此形式连接。



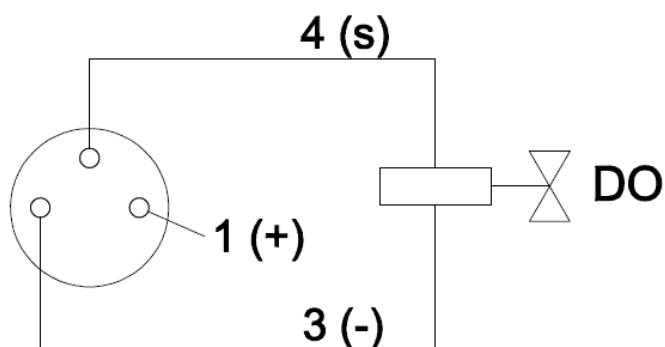
e) NPN 型双输出信号——即 1 个连接器接 2 个数字量输出信号，IO-Link 集线器中 LKHA-088UN-M12、LKHA-16UN-M12 等型号产品支持此形式连接。



f) 单输入信号——即 1 个连接器接 1 个数字量输入信号，IO-Link 集线器中 LKHA-0800P-M8、LKHA-08UP-M8 等型号产品支持此形式连接。



g) 单输出信号——即 1 个连接器接 1 个数字量输出信号，IO-Link 集线器中 LKHA-08UP-M8 等型号产品支持此形式连接。



4. 组态调试

4.1 模块 ESI 文件

使用 ESI 文件（.xml 格式）组态 Compact67 系列 IO-Link 模块，ESI 文件用于将 Compact67 作为标准 EtherCAT 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 xml 文件或拨打客户服务热线联系技术人员。

将 ESI 文件集成到系统中取决于您所使用的组态软件：

1. Beckhoff 系统

以 EtherCAT 系统所使用的 Beckhoff 公司的 TwinCAT 编程软件为例，按照以下步骤添加 ESI 文件：

安装 TwinCAT，然后复制 Compact67 的 ESI 文件（.xml 文件）到如下安装目录下，例如：TwinCAT2 安装到 C:\TwinCAT\Io\EtherCAT\

TwinCAT3 安装到 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT\

2. Omron 系统

以 EtherCAT 系统所使用的 Omron 公司的 Sysmac Studio 编程软件为例，按照以下步骤添加 ESI 文件：

安装 Sysmac Studio，然后复制 Spider67 的 ESI 文件（.xml 文件）到如下安装目录下，例如：C:\OMRON\Sysmac Studio\IODeviceProfiles\EsiFiles\UserEsiFiles

4.2 Compact67 信号地址分配

此部分主要介绍 Compact67 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。

每个 EtherCAT 协议的 IO-Link 主站会占用 2 字节输入和 2 字节输出作为 IO-Link 主站的开关量信号所用，占用 8 个字节输入作为 IO-Link 端口连接状态指示，占用 1 个字节输入用于显示主站的供电状态。随后的输入输出字节根据 IO-Link 接口组态的设备而定，作为 IO-Link 从站的信号地址使用。

4.2.1 IO-Link 主站信号地址分配

每个 Compact67 系列 IO-Link 主站都有 8 个 M12 接口（Port1~Port8），用于扩展 IO-Link 通讯或者连接开关量输入输出，每个接插件内有 5 根插针连接（Pin1~Pin5）。目前 IO-Link 主站有以下三种型号，通道类型和数量如下所示：

序号	型号	IO-Link 通道数	输入信号	输出信号
1	FCEC-8LKM-4A4B	4*Class-A + 4*Class-B	Max.12	Max.12
2	FCEC-8LKM-8A	8*Class-A	Max.16	Max.16
3	FCEC-4LKM-4A4S	4*Class-A + 4*SIO	Max.16	Max.16

IO-Link 主站接口在程序中均默认配置为普通开关量输入输出，占用 2Byte 输入和 2Byte 输出。客户可以根据需要把相应的端口设置为 IO-Link 通讯模式，具体方式可以参考后续章节的描述。

针对 IO-Link 主站的普通输入输出信号，2 个输入字节和 2 个输出字节均表示信号状态。为了保持统一性，所有信号地址顺序均按序排列，即使未使用的点也会占用相应的地址。下面将分型号列表显示每个接插件的信号状态和 EtherCAT 总线传输字节的对应关系。

1) 4A4B 型八口 IO-Link 主站模块 FCEC-8LKM-4A4B

字节数	位数	对应接插件	举例
Input/Output Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0 Q 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1 Q 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2 Q 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3 Q 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4 Q 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5 Q 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6 Q 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7 Q 0.7
Input/Output Byte 1	Bit 0	Port5.Pin4	I 1.0 Q 1.0
	Bit 1	Port5.Pin2	辅助供电用
	Bit 2	Port6.Pin4	I 1.2 Q 1.2
	Bit 3	Port6.Pin2	辅助供电用
	Bit 4	Port7.Pin4	I 1.4 Q 1.4
	Bit 5	Port7.Pin2	辅助供电用
	Bit 6	Port8.Pin4	I 1.6 Q 1.6
	Bit 7	Port8.Pin2	辅助供电用

2) 8A 型八口 IO-Link 主站模块 FCEC-8LKM-8A

字节数	位数	对应接插件	举例
Input/Output Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0 Q 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1 Q 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2 Q 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3 Q 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4 Q 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5 Q 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6 Q 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7 Q 0.7
Input/Output Byte 1	Bit 0	Port5.Pin4	I 1.0 Q 1.0
	Bit 1	Port5.Pin2	I 1.1 Q 1.1
	Bit 2	Port6.Pin4	I 1.2 Q 1.2
	Bit 3	Port6.Pin2	I 1.3 Q 1.3
	Bit 4	Port7.Pin4	I 1.4 Q 1.4
	Bit 5	Port7.Pin2	I 1.5 Q 1.5
	Bit 6	Port8.Pin4	I 1.6 Q 1.6
	Bit 7	Port8.Pin2	I 1.7 Q 1.7

3) 4A4S 型四口 IO-Link 主站模块 FCEC-4LKM-4A4S

字节数	位数	对应接插件	举例
Input/Output Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0 Q 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1 Q 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2 Q 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3 Q 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4 Q 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5 Q 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6 Q 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7 Q 0.7
Input/Output Byte 1	Bit 0	Port5.Pin4	I 1.0 Q 1.0
	Bit 1	Port5.Pin2	I 1.1 Q 1.1
	Bit 2	Port6.Pin4	I 1.2 Q 1.2
	Bit 3	Port6.Pin2	I 1.3 Q 1.3
	Bit 4	Port7.Pin4	I 1.4 Q 1.4
	Bit 5	Port7.Pin2	I 1.5 Q 1.5
	Bit 6	Port8.Pin4	I 1.6 Q 1.6
	Bit 7	Port8.Pin2	I 1.7 Q 1.7

4.2.2 IO-Link 集线器信号地址分配

Compact67 系列 IO-Link 集线器有三种不同的外形尺寸：十六点信号_8 个 M12 接口（Port1~Port8），八点信号_8 个 M8 接口（Port1~Port8），八点信号_4 个 M12 接口（Port1~Port4）。每个 M12 的接口内有 5 根插针连接（Pin1~Pin5），每个 M8 接口内有 3 根插针连接（Pin1、Pin3、Pin4）。下面分型号列表显示了每个接插件的信号状态和 EtherCAT 总线传输字节的对应关系。

1) 8 点数字量输入模块 LKHA-0800P-M12、LKHA-0800P-M8

此模块占用 1 个字节的输入。

字节数	位数	M12 接插件 LKHA-0800P-M12	M8 接插件 LKHA-0800P-M8	举例
Input Byte 0	Bit 0	P1.Pin4	P1.Pin4	I 0.0
	Bit 1	P1.Pin2	P2.Pin4	I 0.1
	Bit 2	P2.Pin4	P3.Pin4	I 0.2
	Bit 3	P2.Pin2	P4.Pin4	I 0.3
	Bit 4	P3.Pin4	P5.Pin4	I 0.4
	Bit 5	P3.Pin2	P6.Pin4	I 0.5
	Bit 6	P4.Pin4	P7.Pin4	I 0.6
	Bit 7	P4.Pin2	P8.Pin4	I 0.7

2) 4 点输入 4 点输出数字量模块 LKHA-0404P-M8

此模块占用 1 个字节的输入和 1 个字节的输出,但由于每种信号只有 4 个点,所以输入信号占用 I 0.0~I 0.3, 其余 I 0.4~I 0.7 无用, 输出信号占用 Q 0.4~Q 0.7, 其余 Q 0.0~Q 0.3 无用。

字节数	位数	M8 接插件 LKHA-0404P-M8	举例
Input Byte 0	Bit 0	P1.Pin4	I 0.0
	Bit 1	P2.Pin4	I 0.1
	Bit 2	P3.Pin4	I 0.2
	Bit 3	P4.Pin4	I 0.3
Output Byte 0	Bit 4	P5.Pin4	Q 0.4
	Bit 5	P6.Pin4	Q 0.5
	Bit 6	P7.Pin4	Q 0.6
	Bit 7	P8.Pin4	Q 0.7

3) 8 点数字量输入输出可配置模块 LKHA-08UP-M12、LKHA-08UP-M8

此模块占用 1 个字节的输入和 1 个字节的输出，但具体是占用 I 地址还是 Q 地址要根据实际是按照输入使用还是输出使用，另外的类型地址无用。例如，第一个接口两个信号当输入使用，则占用 I0.0 和 I0.1，则 Q0.0 和 Q0.1 无用。

字节数	位数	M12 接插件 LKHA-08UP-M12	M8 接插件 LKHA-08UP-M8	举例
I/O Byte 0	Bit 0	P1.Pin4	P1.Pin4	I 0.0 Q 0.0
	Bit 1	P1.Pin2	P2.Pin4	I 0.1 Q 0.1
	Bit 2	P2.Pin4	P3.Pin4	I 0.2 Q 0.2
	Bit 3	P2.Pin2	P4.Pin4	I 0.3 Q 0.3
	Bit 4	P3.Pin4	P5.Pin4	I 0.4 Q 0.4
	Bit 5	P3.Pin2	P6.Pin4	I 0.5 Q 0.5
	Bit 6	P4.Pin4	P7.Pin4	I 0.6 Q 0.6
	Bit 7	P4.Pin2	P8.Pin4	I 0.7 Q 0.7

4) 16 点数字量输入模块 LKHA-1600P-M12、LKHA-1600N-M12

此模块占用 2 个字节的输入。

字节数	位数	对应接插件	举例
Input Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7
Input Byte 1	Bit 0	Port5.Pin4	I 1.0
	Bit 1	Port5.Pin2	I 1.1
	Bit 2	Port6.Pin4	I 1.2
	Bit 3	Port6.Pin2	I 1.3
	Bit 4	Port7.Pin4	I 1.4
	Bit 5	Port7.Pin2	I 1.5
	Bit 6	Port8.Pin4	I 1.6
	Bit 7	Port8.Pin2	I 1.7

5) 8 点输入 8 点输出数字量模块 LKHA-0808P-M12

此模块占用 1 个字节的输入和 1 个字节的输出，

字节数	位数	对应接插件	举例
Input Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7
Output Byte 0	Bit 0	Port5.Pin4	Q 0.0
	Bit 1	Port5.Pin2	Q 0.1
	Bit 2	Port6.Pin4	Q 0.2
	Bit 3	Port6.Pin2	Q 0.3
	Bit 4	Port7.Pin4	Q 0.4
	Bit 5	Port7.Pin2	Q 0.5
	Bit 6	Port8.Pin4	Q 0.6
	Bit 7	Port8.Pin2	Q 0.7

6) 16 点数字量输入输出可配置模块 LKHA-16UP-M12、LKHA-16UN-M12

此模块占用 2 个字节的输入和 2 个字节的输出，但具体是占用 I 地址还是 Q 地址要根据实际是按照输入使用还是输出使用，另外的类型地址无用。例如，第一个接口两个信号当输入使用，则占用 I0.0 和 I0.1，则 Q0.0 和 Q0.1 无用。

字节数	位数	对应接插件	举例
I/O Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0 Q 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1 Q 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2 Q 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3 Q 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4 Q 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5 Q 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6 Q 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7 Q 0.7
I/O Byte 1	Bit 0	Port5.Pin4	I 1.0 Q 1.0
	Bit 1	Port5.Pin2	I 1.1 Q 1.1
	Bit 2	Port6.Pin4	I 1.2 Q 1.2
	Bit 3	Port6.Pin2	I 1.3 Q 1.3
	Bit 4	Port7.Pin4	I 1.4 Q 1.4
	Bit 5	Port7.Pin2	I 1.5 Q 1.5
	Bit 6	Port8.Pin4	I 1.6 Q 1.6
	Bit 7	Port8.Pin2	I 1.7 Q 1.7

7) 8 点输入加 8 点输入输出可配置模块 LKHA-088UP-M12、LKHA-088UN-M12
 此模块占用 2 个字节的输入和 1 个字节的输出，前 8 个点为纯输入信号，后 8 个点可根据实际需要按照输入使用或输出使用，另外的类型地址无用。例如，第九个接口两个信号当输入使用，则占用 I1.0 和 I1.1，则 Q0.0 和 Q0.1 无用。

字节数	位数	对应接插件	举例
Input Byte 0	Bit 0	Port1.Pin4	I 0.0
	Bit 1	Port1.Pin2	I 0.1
	Bit 2	Port2.Pin4	I 0.2
	Bit 3	Port2.Pin2	I 0.3
	Bit 4	Port3.Pin4	I 0.4
	Bit 5	Port3.Pin2	I 0.5
	Bit 6	Port4.Pin4	I 0.6
	Bit 7	Port4.Pin2	I 0.7
Input Byte 1 + Output Byte0	Bit 0	Port5.Pin4	I 1.0 Q 0.0
	Bit 1	Port5.Pin2	I 1.1 Q 0.1
	Bit 2	Port6.Pin4	I 1.2 Q 0.2
	Bit 3	Port6.Pin2	I 1.3 Q 0.3
	Bit 4	Port7.Pin4	I 1.4 Q 0.4
	Bit 5	Port7.Pin2	I 1.5 Q 0.5
	Bit 6	Port8.Pin4	I 1.6 Q 0.6
	Bit 7	Port8.Pin2	I 1.7 Q 0.7

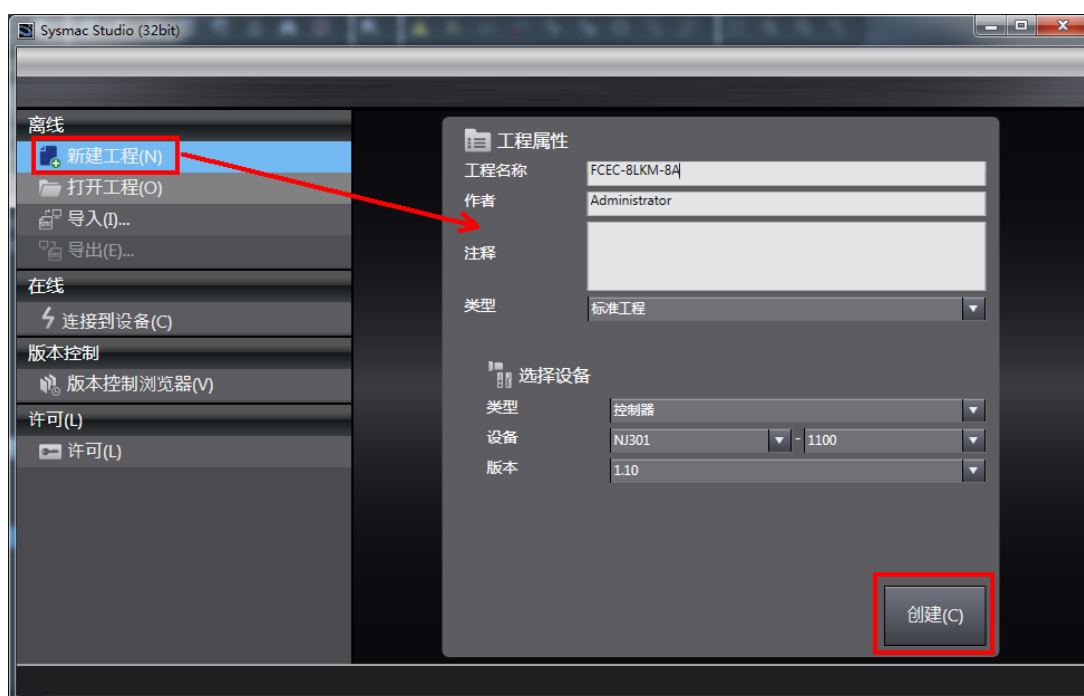
4.3 模块组态实例 (Omron)

本例采用 ELCO 公司 Compact67 系列 IO-Link 模块作为 EtherCAT 从站连接 Omron 公司的带 EtherCAT 接口的控制器 NJ301-1100，默认已安装 Sysmac Studio 并设置所需网卡信息、安装了 ESI 文件、已完成所有的供电及总线连接。上述操作流程请详见 Sysmac Studio 使用说明。

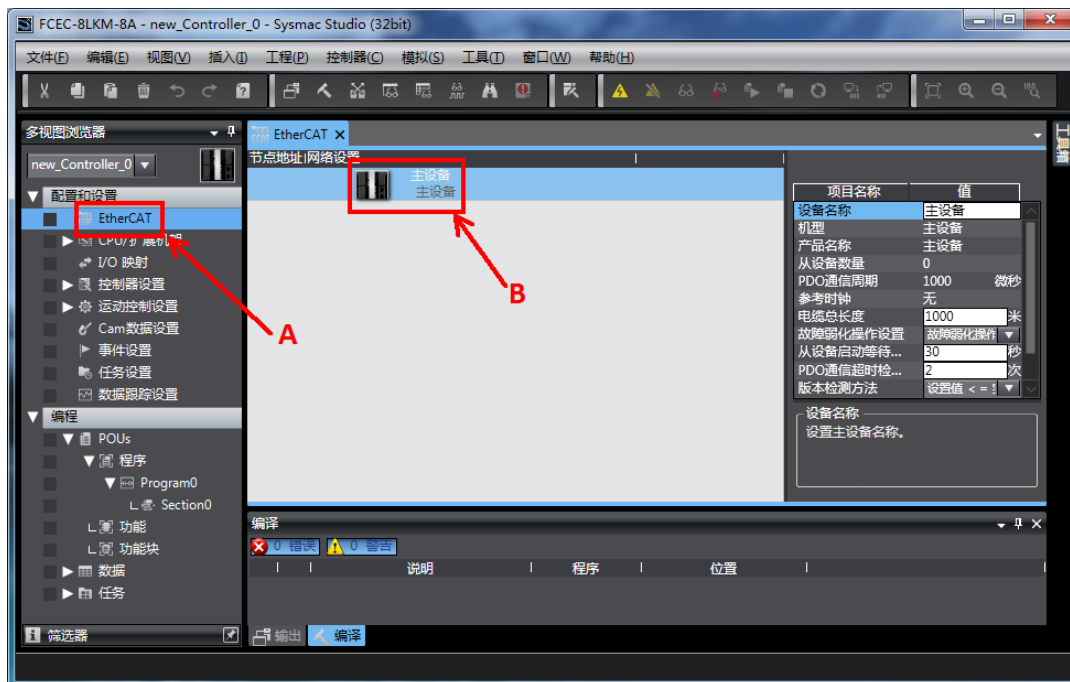
Compact67 系统包含 1 个 IO-Link 主站 FCEC-8LKM-8A，主站的 Port1 连接 IO-Link 集线器 LKHA-16UP-M12, Port2 连接 IO-Link 集线器 LKHA-0808P-M12, Port6 连接 IO-Link 集线器 LKHA-0800P-M8，其余 Port 接口 Pin4 设置为 Input，Pin2 设置为 Input/Output。

我们通过图片形式表明具体的软件组态调试流程。

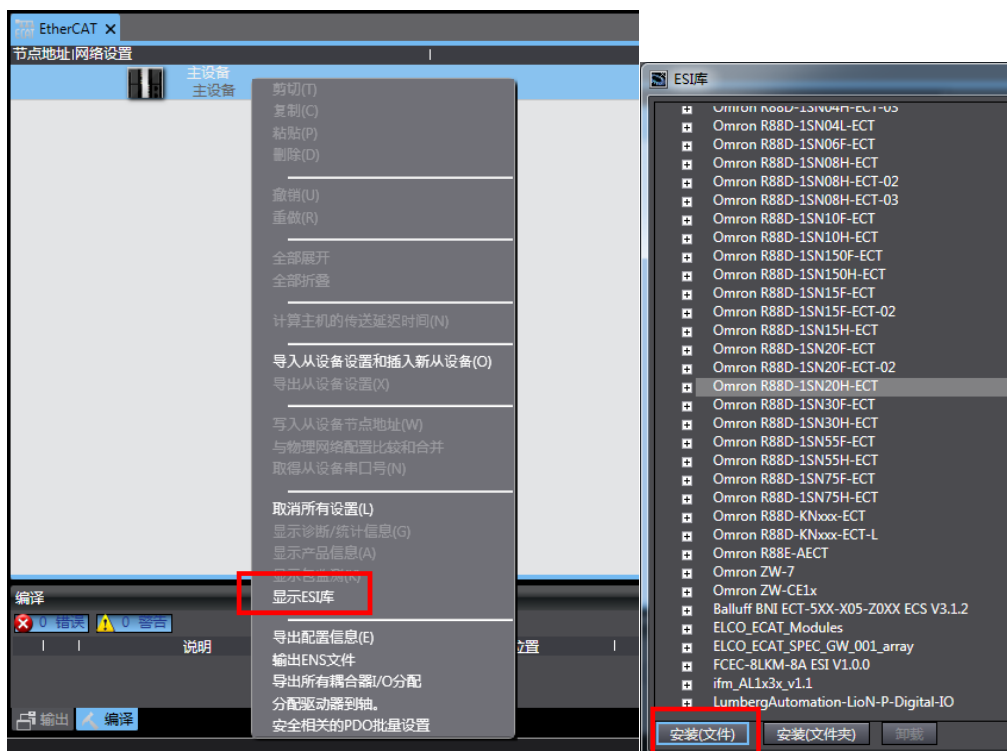
1) 打开 Sysmac Studio 软件，点击“新建工程”。根据 PLC 型号填写相应信息，点击“创建”。



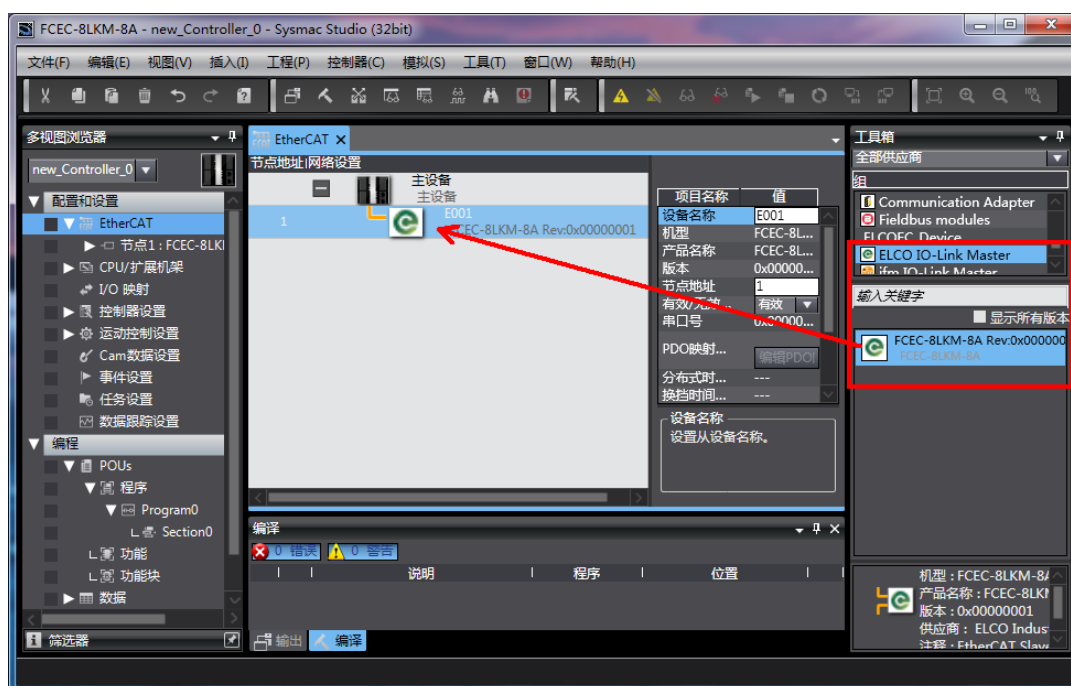
2) 在左侧“配置和设置”列表中选择“EtherCAT”,在 B 处可以看到相应的控制器图标。



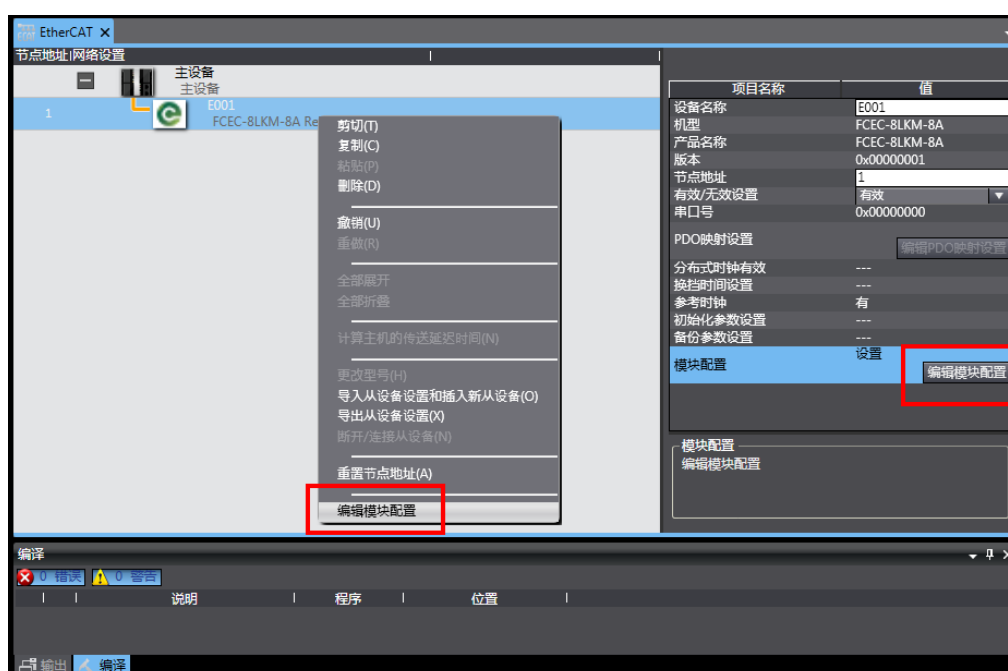
3) 右键点击“主设备”，在弹出的列表中选择“显示 ESI 库”,在新打开的窗口界面中选择“安装”可以手动安装 EtherCAT 从站的 ESI 文件。此功能与拷贝文件的形式安装 ESI 文件效果一致，且需要 Sysmac Studio 软件版本高于 1.3，低版本用户还是需要通过拷贝文件的形式安装（可参考 4.1 节）。



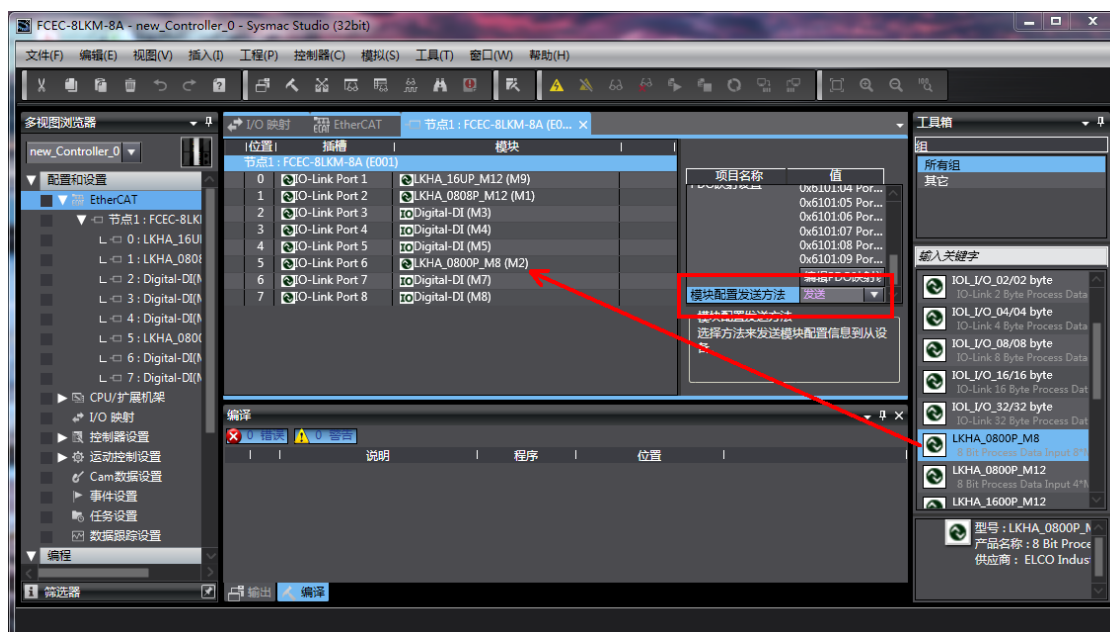
4) 在右侧“工具箱”列表中，找到“ELCO IO-Link Master”，并将下方的模块“FCEC-8LKM-8A”拖拽到主设备上，系统会根据连接顺序分配 EtherCAT 节点地址（也可根据需要修改）。



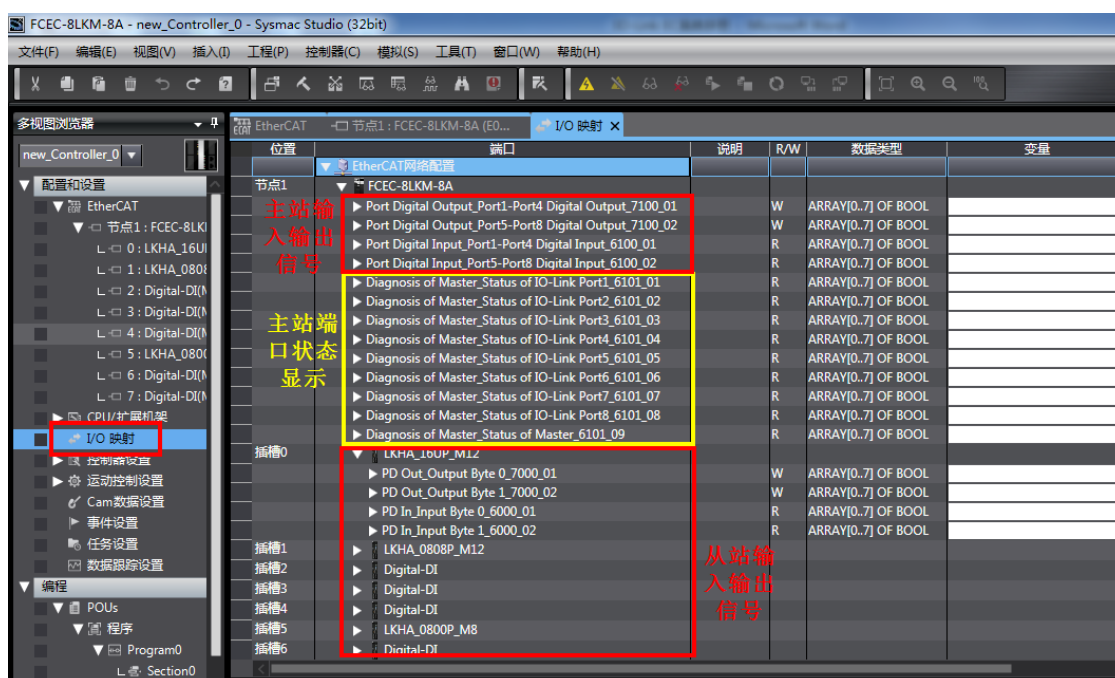
5) 组态完 IO-Link 主站后，要对所连接的 IO-Link 从站进行设置，可通过右键点击选择“编辑模块配置”，打开 FCEC 模块的编辑界面。



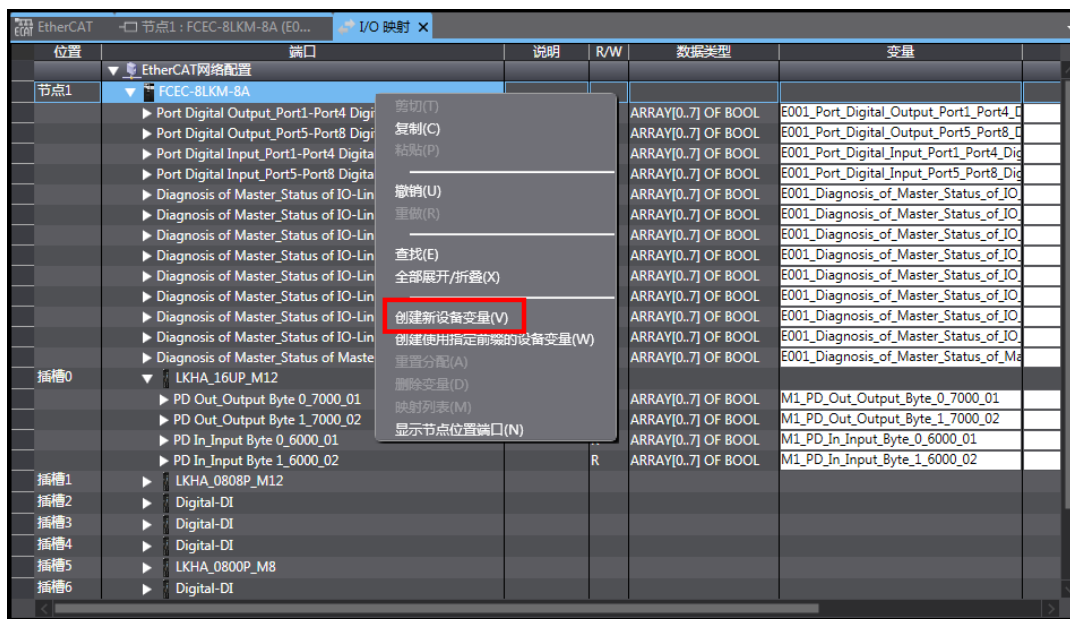
6) 此 EtherCAT 节点编辑界面用于配置 IO-Link 模块的相关配置，根据此次示例中所使用的模块型号，将对应型号的 IO-Link 从站从右侧“工具箱”列表中拖动到相应的 IO-Link 端口。为了将模块配置信息下发到 IO-Link 模块，还需要将 IO-Link 模块配置发送方法设置为“发送”。



7) 在左侧“配置和设置”列表中双击“I/O 映射”，打开 I/O 映射配置界面。此处可以看到 IO-Link 模块相关的信号和状态，包括：IO-Link 主站输入输出信号，IO-Link 主站端口状态显示，IO-Link 从站输入输出信号等。



8) 此界面中可以通过右键点击模块型号，选择“创建新设备变量”来自动生成此 IO-Link 模块的各种变量，用户也可根据需求手动填写变量。

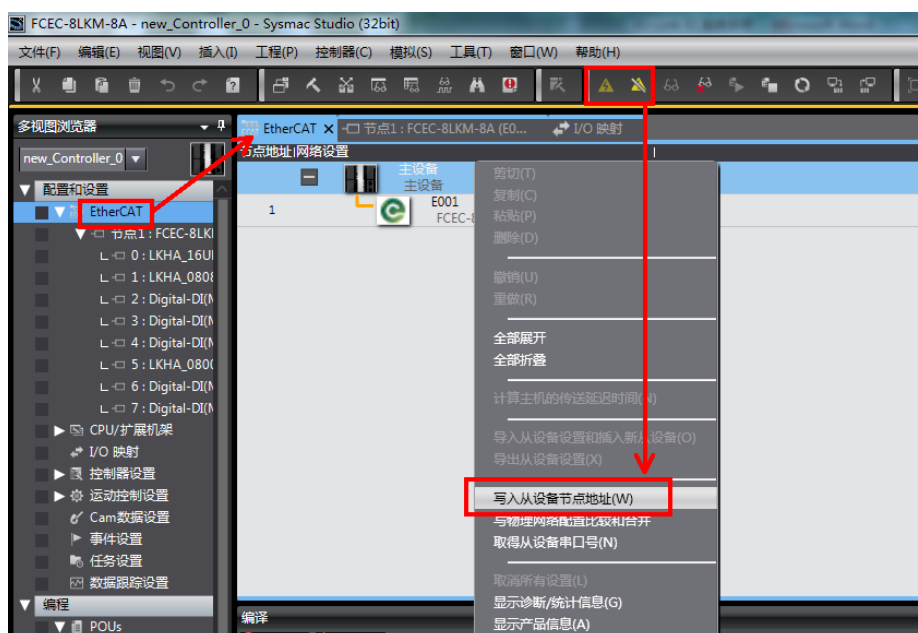


注：IO-Link 主站和宜科 IO-Link 从站集线器信号变量的数据类型默认采用位数组（Array of Bool）的形式，通用型的 IO-Link 从站采用字节（USINT）的形式，用户可以根据自身编程习惯选择对应的变量数据类型。

举例来说，对于采用 LKHA-16UP-M12 从站，组态配置选择“LKHA-16UP-M12”则可以使用位数组的变量；组态配置选择“IOL_I/O_02/02 byte”则可以使用字节型的变量。只要输入输出字节数一致，用通用型组态同样可以适用于宜科的 IO-Link 从站集线器。

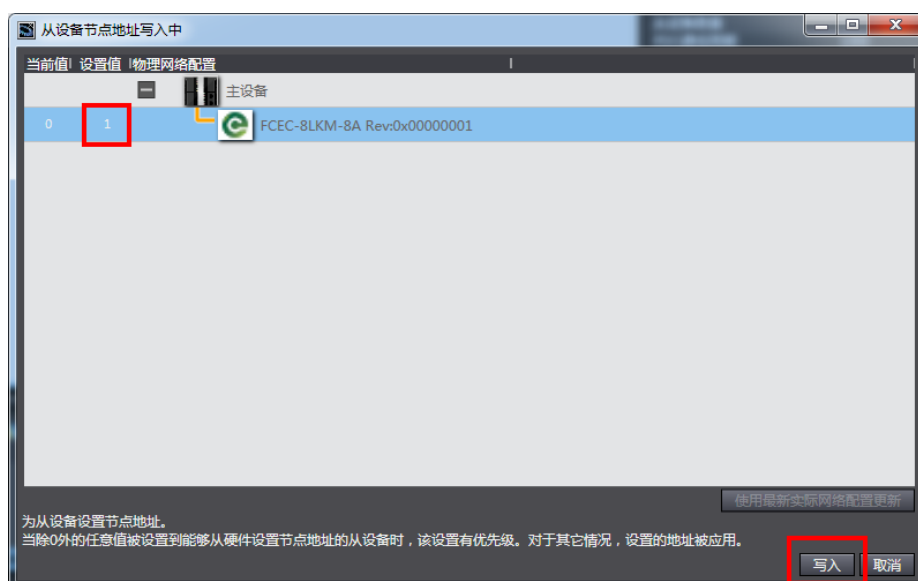
插槽0	▼ LKHA_16UP_M12				
	▶ PD Out_Output Byte 0_7000_01		W	ARRAY[0..7] OF BOOL	M1_PD_Out_Output_Byte_0_7000_01
	▶ PD Out_Output Byte 1_7000_02		W	ARRAY[0..7] OF BOOL	M1_PD_Out_Output_Byte_1_7000_02
	▶ PD In_Input Byte 0_6000_01		R	ARRAY[0..7] OF BOOL	M1_PD_In_Input_Byte_0_6000_01
	▶ PD In_Input Byte 1_6000_02		R	ARRAY[0..7] OF BOOL	M1_PD_In_Input_Byte_1_6000_02
插槽1	▼ IOL_I/O_02/02 byte				
	PD Out_Output Byte 0_7000_01		W	USINT	M2_PD_Out_Output_Byte_0_7000_01_1
	PD Out_Output Byte 1_7000_02		W	USINT	M2_PD_Out_Output_Byte_1_7000_02
	PD In_Input Byte 0_6000_01		R	USINT	M2_PD_In_Input_Byte_0_6000_01_1
	PD In_Input Byte 1_6000_02		R	USINT	M2_PD_In_Input_Byte_1_6000_02

9)至此已完成IO-Link 模块的配置组态,现在需要修改 IO-Link 模块的 EtherCAT 节点地址,与程序组态一致。将软件切换到在线模式,双击打开“EtherCAT”配置界面,右键点击主设备并在弹出菜单选择“写入从设备节点地址”。

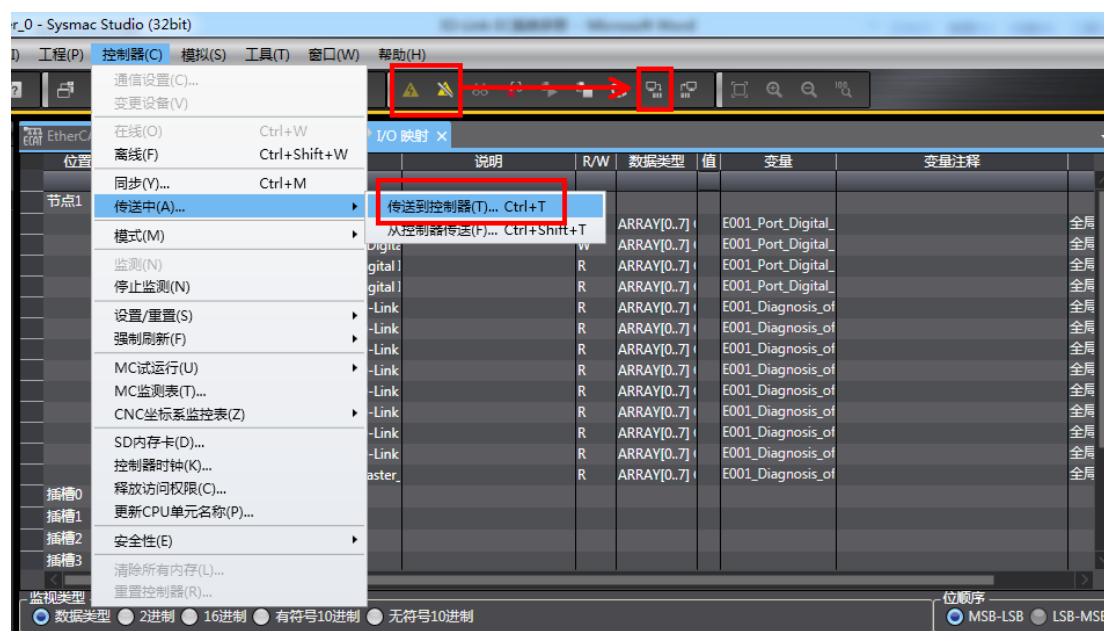


10) 在打开的“从设备节点地址写入中”窗口里,可以看到 EtherCAT 网络中所连接的各种 EtherCAT 从站。宜科 IO-Link 模块出厂设置默认为 0, 此处需要根据组态将设置值修改为 1, 点击“写入”按钮。

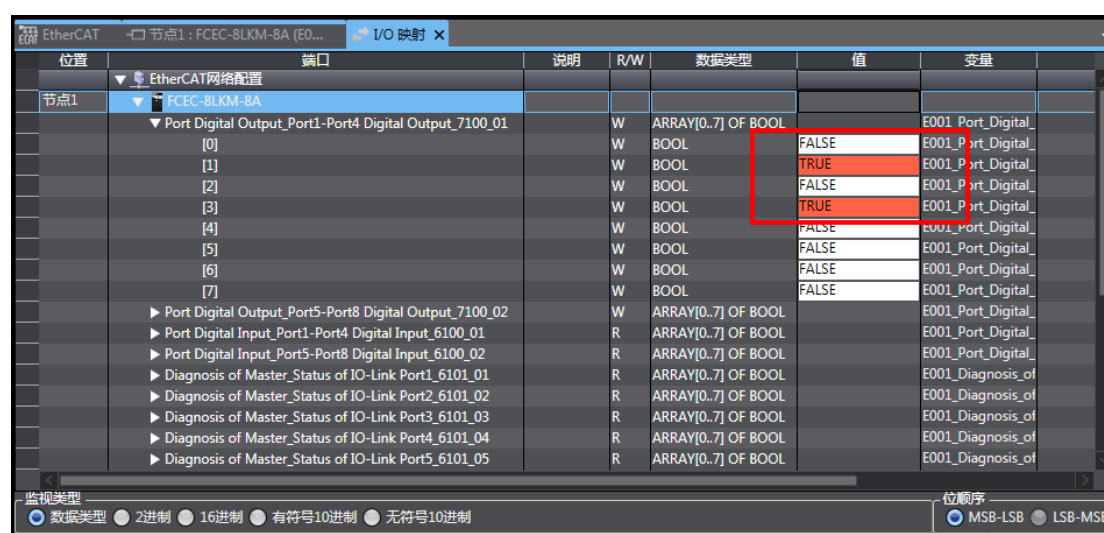
写入成功后 IO-Link 模块需要重新上电以激活新地址。



11) 至此已完成 IO-Link 模块的配置组态，将软件切换到在线模式，点击下载按钮将组态和程序下载到 PLC。此时如果一切配置正确，IO-Link 主站的 LED 显示屏会从 FREE 切换到 CONN，连接从站的 IO-Link 端口黄灯常亮。



注：由于含有输出信号的 IO-Link 从站集线器需要由接口的 Pin2 供给输出电源，因此类似 LKHA-16UP-M12 或 LKHA-0808P-M12 这类模块需要将主站对应 IO-Link 接口的 Pin2 使能（即给对应点输出信号）。此例中的 Port1 和 Port2 端口连接的含输出从站，因此对应的两个点需要通过程序使能，否则模块会报错。



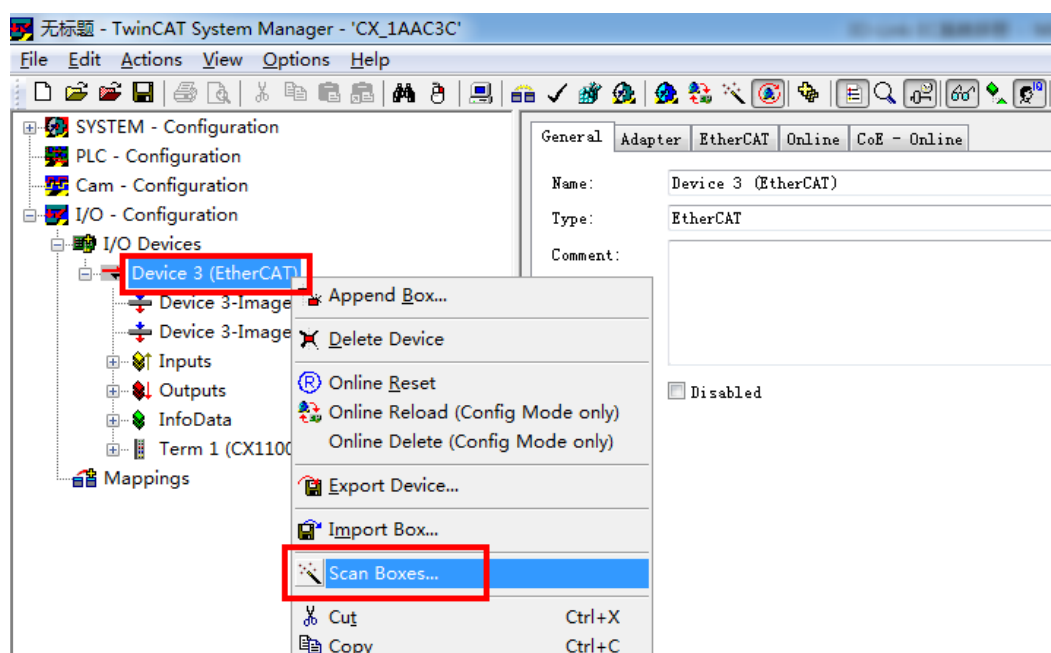
4.4 模块组态实例 (Beckhoff)

本例采用 ELCO 公司 Compact67 系列 IO-Link 模块作为 EtherCAT 从站连接 Beckhoff 公司的带 EtherCAT 接口的控制器 CX1020，默认已安装 TwinCAT 并设置所需网卡信息、安装了 ESI 文件、已完成所有的供电及总线连接。上述操作流程请详见 TwinCAT 使用说明。

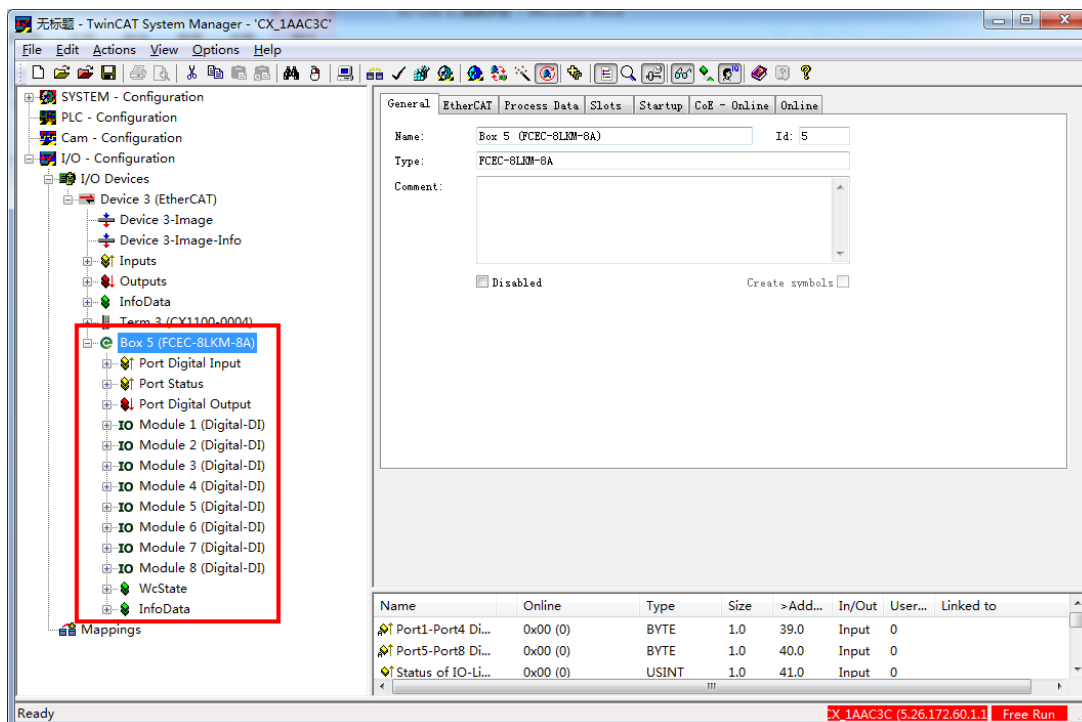
Compact67 系统包含 1 个 IO-Link 主站 FCEC-8LKM-8A，主站的 Port1 连接 IO-Link 集线器 LKHA-16UP-M12, Port2 连接 IO-Link 集线器 LKHA-0808P-M12, Port6 连接 IO-Link 集线器 LKHA-0800P-M8，其余 Port 接口 Pin4 设置为 Input，Pin2 设置为 Input/Output。

我们通过图片形式表明具体的软件组态调试流程。

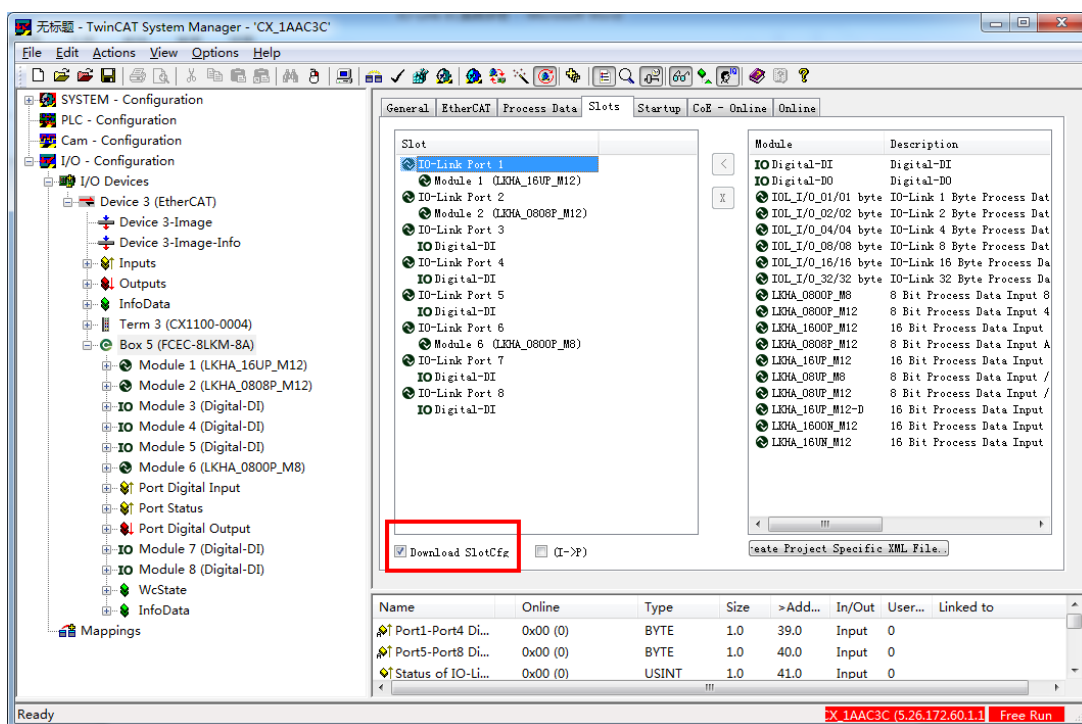
1) 新建 TwinCAT 项目，并连接到 PLC 控制器，切换到 Config Mode 模式。然后搜索从站：在下图箭头标示处单击右键 > Scan Boxes...



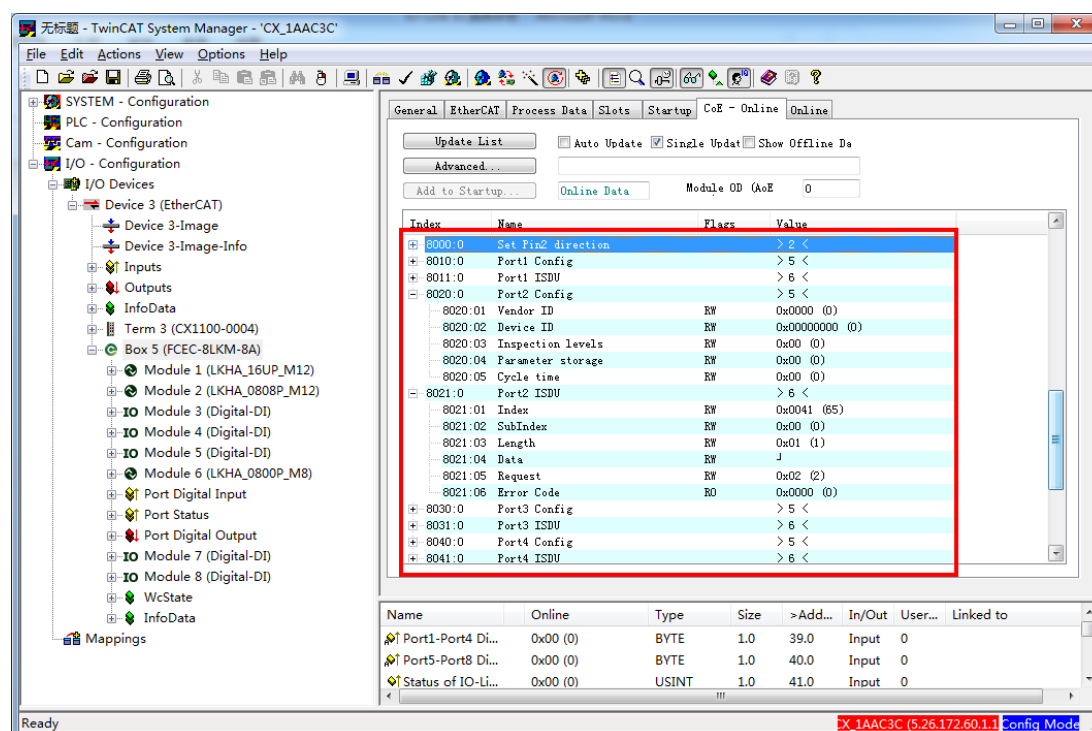
2) 如果网关与 PLC 连接正常，则系统可以自动搜索到的 IO-Link 模块，但看不到具体连接的 IO-Link 从站。如下图：



3) 根据实际连接配置从站模块，为了将具体模块配置下发给 PLC，以保证后续上电可以正常使用，需要勾选 Slots 标签内的“Download Slot Configuration”选项。



4) 对于需要配置的 IO-Link 模块或其它 IO-Link 设备, 客户可以通过在 CoE-Online 选项卡中修改。Index 标号 8000 开始即代表通道参数设置, 8010~8081 是设置 IO-Link 从站的 ISDU 参数。



5) 全部设置完毕后, 点击 “Reload I/O Devices” 按钮, 将所有信息下载到 PLC 中, 此时模块应该处于连接状态, LED 屏显示 CONN 状态。

5. 报警诊断

5.1 LED 故障指示灯

通过 Compact67 系列 IO-Link 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. 输出信号过载	1. 检查线缆接线 2. 模块通道损坏
	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
	灭	输入输出无信号	无
通讯运行 状态 指示灯 RUN	绿	通讯正常 OP	无
	绿快闪	Pre-OP 状态	无
	绿慢闪	Safe-OP 状态	无
	灭	通讯异常	1. 网络线缆故障 2. 检查组态配置 3. 模块损坏
LED 显示屏	CONN	连接正常	无
	FREE	配置错误	1. 网络连接异常 2. 组态配置未下载
故障状态 指示灯 ERR	绿	工作正常	无
	红	工作异常	1. IO-Link 从站异常反馈 2. 通道异常(短路、过载等) 3. 模块损坏
Ethernet 网络状态 指示灯 L/A	绿闪	已接入网络	无
	灭	未接入网络	1. 网络线缆故障 2. 模块损坏

电源供电 指示灯 Us、Ua	绿	供电电压正常	无
	红	供电电压异常	1. 超压或欠压 2. 模块损坏
	灭	无供电	1. 供电线缆故障 2. 模块损坏

IO-Link 信号集线器指示灯

模块指示灯名称	指示灯状态	指示灯含义	故障原因
模块通讯指示灯 P	绿闪	接收 IO-Link 通讯	无
	灭	未收到 IO-Link 信号	1. 扩展线缆故障 2. 主站 IO-Link 端口问题 3. 从站模块损坏
信号/状态指示灯	红	信号异常	1. 信号过载或电源短路 2. 从站模块损坏
	绿	有信号	无
	灭	无信号	无

5.2 IO-Link 主站诊断信息和 I/O 信号分配

每个 EtherCAT 协议的 IO-Link 主站会占用 2 字节输入和 2 字节输出作为 IO-Link 主站的开关量信号所用，占用 8 个字节输入作为 IO-Link 端口连接状态指示，占用 1 个字节输入用于显示主站的供电状态。随后的输入输出字节根据 IO-Link 接口组态的设备而定，作为 IO-Link 从站的信号地址使用。

不同型号的模块内容存在差异，请参考下面表格：

1) 八路 IO-Link 接口（4 个 Class-A 与 4 个 Class-B），FCEC-8LKM-4A4B

IN	Byte	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Signals	1	P4.Pin2	P4.Pin4	P3.Pin2	P3.Pin4	P2.Pin2	P2.Pin4	P1.Pin2	P1.Pin4
	2	-	P8.Pin4	-	P7.Pin4	-	P6.Pin4	-	P5.Pin4
Status1		从站辅助 供电异常	从站信号 短路过载	IO-Link 型号错误	IO-Link 无连接	预留	Pin2_3 过载	Pin4_3 过载	Pin1_3 短路
	1	IO-Link 端口 1 状态信息							
	2	IO-Link 端口 2 状态信息							
	3	IO-Link 端口 3 状态信息							
	4	IO-Link 端口 4 状态信息							
	5	IO-Link 端口 5 状态信息							
	6	IO-Link 端口 6 状态信息							
	7	IO-Link 端口 7 状态信息							
	8	IO-Link 端口 8 状态信息							
Status2	9	Ua 过压	Ua 欠压	Us 过压	Us 欠压	Ua 短路	-	连接正常	未发送模 块信息
OUT	Byte	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Signals	1	P4.Pin2	P4.Pin4	P3.Pin2	P3.Pin4	P2.Pin2	P2.Pin4	P1.Pin2	P1.Pin4
	2	-	P8.Pin4	-	P7.Pin4	-	P6.Pin4	-	P5.Pin4

2) 八路 IO-Link 接口 (8 个 Class-A), FCEC-8LKM-8A

IN	Byte	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Signals	1	P4.Pin2	P4.Pin4	P3.Pin2	P3.Pin4	P2.Pin2	P2.Pin4	P1.Pin2	P1.Pin4
	2	P8.Pin2	P8.Pin4	P7.Pin2	P7.Pin4	P6.Pin2	P6.Pin4	P5.Pin2	P5.Pin4
Status1		从站辅助 供电异常	从站信号 短路过载	IO-Link 型号错误	IO-Link 无连接	预留	Pin2_3 过载	Pin4_3 过载	Pin1_3 短路
	1	IO-Link 端口 1 状态信息							
	2	IO-Link 端口 2 状态信息							
	3	IO-Link 端口 3 状态信息							
	4	IO-Link 端口 4 状态信息							
	5	IO-Link 端口 5 状态信息							
	6	IO-Link 端口 6 状态信息							
	7	IO-Link 端口 7 状态信息							
	8	IO-Link 端口 8 状态信息							
Status2	9	Ua 过压	Ua 欠压	Us 过压	Us 欠压	Ua 短路	-	连接正常	未发送模 块信息
OUT	Byte	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Signals	1	P4.Pin2	P4.Pin4	P3.Pin2	P3.Pin4	P2.Pin2	P2.Pin4	P1.Pin2	P1.Pin4
	2	P8.Pin2	P8.Pin4	P7.Pin2	P7.Pin4	P6.Pin2	P6.Pin4	P5.Pin2	P5.Pin4

3) 四路 IO-Link 接口 (4 个 Class-A), FCEC-4LKM-4A4S

IN	Byte	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Signals	1	P4.Pin2	P4.Pin4	P3.Pin2	P3.Pin4	P2.Pin2	P2.Pin4	P1.Pin2	P1.Pin4
	2	P8.Pin2	P8.Pin4	P7.Pin2	P7.Pin4	P6.Pin2	P6.Pin4	P5.Pin2	P5.Pin4
Status1		从站辅助 供电异常	从站信号 短路过载	IO-Link 型号错误	IO-Link 无连接	预留	Pin2_3 过载	Pin4_3 过载	Pin1_3 短路
	1	信号端口 1 状态信息							
	2	信号端口 2 状态信息							
	3	信号端口 3 状态信息							
	4	信号端口 4 状态信息							
	5	IO-Link 端口 5 状态信息							
	6	IO-Link 端口 6 状态信息							
	7	IO-Link 端口 7 状态信息							
	8	IO-Link 端口 8 状态信息							
Status2	9	Ua 过压	Ua 欠压	Us 过压	Us 欠压	Ua 短路	-	连接正常	未发送模 块信息
OUT	Byte	Bit_7	Bit_6	Bit_5	Bit_4	Bit_3	Bit_2	Bit_1	Bit_0
Signals	1	P4.Pin2	P4.Pin4	P3.Pin2	P3.Pin4	P2.Pin2	P2.Pin4	P1.Pin2	P1.Pin4
	2	P8.Pin2	P8.Pin4	P7.Pin2	P7.Pin4	P6.Pin2	P6.Pin4	P5.Pin2	P5.Pin4