

感谢您购买使用昆明联诚科技股份有限公司自主研发、生产的 EC400-TCS 从站模块。
EC400-TCS 模块配合 EC400 系列 PLC 使用,用于远程机架扩展。该模块与主站通信方式可通过拨码开关切换为 EtherCAT 或 Modbus TCP。每个 EC400-TCS 支持扩展 64 个 IO 模块 (64*16=1024 点位), 首尾扫描时间小于 1ms。针对 EtherCAT 模式提供标准的 ESI 文件,可适配第三方具备 EtherCAT 主站或 Modbus TCP 客户端的设备。

本手册主要描述该产品的规格、参数及使用方法等,使用前请仔细阅读该手册,以便更安全的使用本产品。关于该产品更多的使用及编程请参考《EC400 系列可编程逻辑控制器硬件手册》和《EC400 系列可编程逻辑控制器软件手册》,资料版本请以昆明联诚科技股份有限公司官网 (<http://www.kmlckj.com>) 最新公布为准。

1. 安全注意事项

安全注意事项分“警告”和“注意”两个等级,请正确操作保证安全。

警告 如果操作错误可能导致死亡或重伤。

注意 如果操作错误,可能导致中度伤害或轻伤及设备损坏情况。

请严格按照安全注意事项操作,根据情况的不同,即使“注意”这一级别的事项也可能引发严重后果,对两级注意操作都必须严格遵守执行,否则可能导致死亡或重伤、并损坏产品及相关机械系统。

控制系统设计时

警告 请务必设计安全电路,保证当外部电源掉电或可编程控制器故障时,控制系统依然能安全工作;
超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时,模块可能冒烟或着火,应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。

注意 务必在可编程控制器的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关;
为使设备安全运行,对于重大事故相关的输出信号,请设计外部保护电路和安全机构;
可编程控制器 CPU 检测到本身系统异常后可能会关闭所有输出;当控制器部分电路故障时,可能导致其输出不受控制,为保证正常运转,需设计合适的外部控制电路;
可编程控制器的继电器、晶体管等输出单元损坏时,会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态;
可编程控制器设计应用于室内、过电压等级 II 级的电气环境,其电源系统级应有防雷保护装置,确保雷击过电压不施加于可编程控制器的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口,避免损坏设备。

安装时

警告 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能安装本产品;
在进行模块的拆装时,必须将系统使用的外部供应电源全部断开之后再执行操作。如果未全部断开电源,有可能导致触电或模块故障及误动作;
请勿在下列场所使用可编程控制器:有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所;暴露于高温、结露、风雨的场所;有振动、冲击的场所。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化;
可编程控制器为 Open type 设备,请安装在带门锁的控制柜内(控制柜外壳防护 > IP20),只有经电气设备相关培训、有充分电气知识的操作者才可以打开控制柜。

注意 安装时避免金属屑和电线头掉入控制器通风孔内,否则可能引起火灾、故障、误操作;
安装后保证其通风面上没有异物,否则可能导致散热不畅,引起火灾、故障、误操作;
安装时,应使其与各自的连接器紧密连接,将模块连接挂钩牢固锁定。如果模块安装不当,可能导致误动作、故障及脱落。

配线时

警告 只有经电气设备相关培训、有充分电气知识的专业维护人员才能进行本产品的配线;
在配线作业时,必须将系统使用的外部供应电源全部断开后再进行操作。如果未全部断开,有可能导致触电或设备故障、误动作;
配线作业结束后进行通电、运行时,必须安装产品附带的端子盖。如果未安装端子盖,有可能导致触电;
线缆端子应做好绝缘,确保线缆安装到端子台后,线缆之间的绝缘距离不会减少。否则会导致触电或者设备损坏;

注意 接线时避免金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内,这有可能引起火灾、故障、误操作;
设备外部配线的规格和安装方式应符合当地配电网法要求;
为保证设备及操作人员的安全,设备需要使用足够线径尺寸的线缆可靠接地;
电缆连接应在对所连接的接口的类型进行确认的基础上正确地进行。如果连接了错误的接口或者配线错误,可能导致模块、外部设备故障;
应在规定的扭矩范围内紧固端子排上的螺栓。端子螺栓未拧紧可能导致短路、火灾或误动作;
对于使用连接器和外部设备连接,应使用生产厂商指定的工具进行压装、压接或正确地焊接。如果连接不良,可能导致短路、火灾或误动作;
请勿把控制线及通信电缆与主电路或动力电源线等捆扎在一起,走线应相距 100mm 以上,否则噪声可能导致误动作;
对于干扰严重的应用场合,高频信号的输入或输出电缆请选用屏蔽电缆,以提高系统的抗干扰能力;

运营保养时

警告 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能进行产品的运行保养;
通电状态下请勿触摸端子,否则可能导致触电或误动作;
清洁模块或重新紧固端子排上的螺栓、连接器安装螺栓时,必须完全断开系统使用的外部供应电源。否则可能导致触电;
拆装模块或进行通讯电缆的连接或拆除时,必须先将系统使用的外部供应电源全部断开。如果未全部断开,有可能导致触电或误动作。

注意 对于在线修改、强制输出、RUN、STOP 等操作,须熟读用户手册,充分确认其安全性之后再行相关操作;

报废时

注意 请按工业废弃物处理;废弃电池时应根据各地区制定的法令单独进行。

2. 产品信息

2.1 型号

型号	分类	描述	使用机型
EC400-TCS	通信模块	模式支持 EtherCAT、Modbus TCP,可通过拨码开关切换;有一条 48Mbps 高速背板总线,最大支持扩展 64 个 IO。	EC400 系列

2.2 机械尺寸

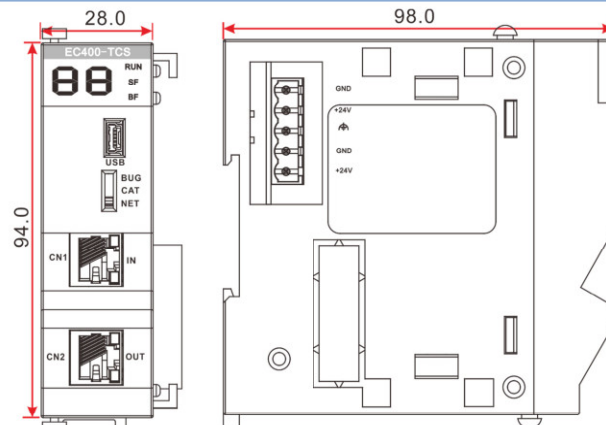


图 1 EC400-TCS 机械尺寸(单位: mm)

2.3 接口及指示

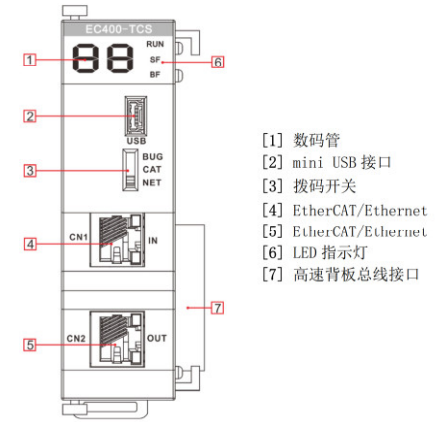


图 2 EC400-TCS 模块接口示意图

接口名称	功能定义
Ethernet/EtherCAT 接口 (CN1、CN2)	2 个 10M/100Mbps 自适应以太网接口,根据拨码开关配置成 EtherCAT 或 Ethernet (Modbus TCP) Ethernet (Modbus TCP) 模式时,2 个 10M/100Mbps 自适应以太网接口为双端口交换机 EtherCAT 模式时,模块为主站的 EtherCAT 扩展机架
数码管	显示模块工作模式、运行状态及故障信息(详细信息参考表 4)
拨码开关	切换模块的工作模式,恢复出厂设置
mini USB 接口	是调试串口,用于现场维护和调试
高速背板总线接口	最多可支持 64 个扩展 IO
供电电源接口	双路 24VDC 电源输入,建议采用 EC400-PS2 电源模块供电

表 1 接口名称功能定义

■ 拨码开关

1. 模式切换(共有三种模式:DEBUG (BUG)、EtherCAT (CAT)、Ethernet (NET))
模式切换到新模式后需要重新上电,新模式才有效。

2. 恢复出厂设置(IP重置,清除用户配置等)
模式处于 Ethernet (Modbus TCP) 模式时,把开关拨到 DEBUG,再从 DEBUG 拨回 Ethernet,然后把开关从 Ethernet 拨到 DEBUG,再从 DEBUG 拨回 Ethernet (从 NET 拨到 BUG 来回 2 次),这个操作需要在 10S 内完成,恢复出厂设置成功(恢复出厂设置后,网络信息为:IP 192.168.20.81、掩码 255.255.255.0 网关 192.168.20.254,系统会自动重启)。

■ 指示灯功能说明

指示灯	功能	状态	含义
RUN	扫描指示	常亮	模块扫描正常
		闪烁	异常
SF	通信指示	常亮	通信正常
BF	通信指示	常亮	通信异常

表 2 指示灯定义

■ 供电电源接口说明

序号	名称	类型	功能	备注
1	GND	输入	直流输入地	
2	+24V	输入	24V 直流输入	
3			功能地(连接系统机壳)	
4	GND	输入	直流输入地	
5	+24V	输入	24V 直流输入	

表 3 供电电源接口定义

2.4 数码管功能定义

数码管显示	含义	对策
-------	----	----

01...64	模块错误, 01 表示第一个模块错误, 其他按组态依次类推	找到出错模块, 检查连接是否正常、是否损坏, 为准确找到问题需进一步查看数码管提示信息
65	硬件错误	检查线路连接、检查各模块连接端子是否损坏
66	获取配置信息错误	检查机架及模块是否工作正常
67	背板总线错误	检查机架及模块是否工作正常
68	获取模块数量错误	检查机架模块组态与后台组态是否一致, 检查模块是否有损坏
69	没有扫描到模块	检查机架模块是否工作正常
70	没有网络连接	检查网络连接相关接口连续是否正常, 是否有损坏
71	应用程序停止	检查机架及模块是否工作正常,
72	没有主站连接	检查主站组态是否与后台一致, 检查参数配置是否正确
73	软件组态与硬件组态不一致 (错误码后紧跟第一个不匹配槽号)	针对第一个不匹配模块查看它的软件组态与硬件组态, 修改, 然后继续查看错误码
74	背板总线停止输出	检查机架各模块是否工作正常
75	背板总线停止输入	检查机架模块是否工作正常
E0	Modbus TCP 模式	正常工作状态
E1	EtherCAT 模式	正常工作状态

表 4 数码管指示对照表

注: 数码管显示的号码表示的是 10 进制错误码。

2.5 电源

EC400-TCS 通讯模块供电要求使用内部相互隔离的双 24V 电源供电或使用两个独立的 24V 电源供电, 要求供电电流大于 2.7A/路。配合公司的 EC400-PS2 电源模块可简便电源接线。

2.6 规格参数

名称	规格描述
供电电压	24VDC(-15%~20%), 强烈建议适配 EC400-PS2 电源模块
输入通道	2 路 10M/100Mbps 自适应以太网接口
模式切换	通过拨码开关切换工作模式 (DEBUG、Modbus TCP、EtherCAT, 需要重启)
传输媒介	网线
电气隔离	500Vrms (电源电压/现场总线)
电流消耗	100mA@24VDC
参数配置	将模块工作在 Ethernet 模式, 可通过 Web 进行网络信息配置或者 EtherCAT 从站地址配置
EtherCAT 从站	
通信协议	EtherCAT
支持服务	CoE (PDO、SDO)
同步方式	伺服采用 DC-分布式时钟, IO 采用输入输出同步
物理层	100BASE-TX
通讯速率	100Mbit/s (100Base-TX)
双工方式	全双工
拓扑结构	线性拓扑结构
传输距离	两节点间小于 100m (EtherCAT)
从站数	最多可达 127 个, 可根据主站配置和网络总线连接顺序自动安排内部地址或者设置固定地址
帧长度	44 字节~1498 字节
过程数据	单个以太网帧最大 1486 字节
两个从站的同步抖动	<1 μs
刷新时间	1000 个开关量输入输出约 30us 32 个伺服轴约 100us

Modbus TCP 从站	
通信协议	Modbus TCP (TCP Server)
通讯速率	10/100M 自适应
拓扑结构	星型、树型、环型、总线型等
从站数	最多可达 127 个
通信参数	可配置: IP、端口、超时时间、IC 的初始化值
模块扫描	自动扫描, 扫描周期≤1ms (64 个 IO 模块)

表 5 EC400-TCS 规格参数

3. 电气设计参考

3.1 EtherCAT 通信

在通电前将模块的拨码开关拨至 CAT 标识 (EtherCAT) 位置后给模块通电, 模块将启用 EtherCAT 通信模式, EtherCAT 通信模式将满足 EtherCAT 通信标准, 并符合 EtherCAT 一致性测试, 可与任意符合 EtherCAT 标准的模块进行连接通信, 数据从 IN (CN1) 标识端输入, 从 OUT (CN2) 标识端输出。EtherCAT 总线采用标准的 RJ45 网络接口与标准的水晶头接头。

■ 长度要求:

FastEtherNet 技术证实, 在使用 EtherCAT 总线时, 设备间的电缆长度不能超过 100 米, 超过该长度会使信号衰减, 影响通讯质量。

■ 技术要求:

100% 导通测试, 无短路、断线、错位和接触不良现象。

EtherCAT 总线采用带屏蔽层线缆进行网络数据传输。

注意: 请使用超 5 类屏蔽双绞线, 带铁壳注塑线; 为避免通信线缆受到其他张力影响, 确保通讯的稳定性, 在进行 EtherCAT 通讯前, 请将线缆靠近设备一侧进行固定。

3.2 Ethernet (Modbus TCP) 通信

在通电前将模块的拨码开关拨至 NET 标识 (Ethernet) 位置后给模块通电, 模块将启动 Ethernet 通信模式, 在 Ethernet 模式下, 两个网络接口功能相同 (交换机), 可进行任意连接组成 Ethernet 通信网络。Ethernet 支持 MODBUS TCP 通信协议, 满足不同应用的需求。

4. 编程实例

EC400-CPU4220B+EC400-TCS+ EC400-DI16+EC400-DQ16S 编程实例

在本编程实例中硬件设备有一个电源模块 (EC400-PS2)、一个 EC400-CPU4220B 模块, 一个 EC400-TCS 模块, EC400-TCS 模块后扩展 2 个 IO 模块 (EC400-DI16、EC400-DQ16S)。以 EC400-CPU4220B 模块为主站 CPU 模块, 把 EC400-DQ16S 的输出端子 0、9 分别接入 EC400-DI16 的输入端子 0、9。

1) 新建工程, 根据 EC400-TCS 模块的工作模式来添加总线及模块。

a) EC400-TCS 模块的工作模式为 EtherCAT 时:

在编程界面左侧 CPU 单元 (Device) 位置点击鼠标右键, 在弹出菜单中选择“添加设备”, 弹出“添加设备”界面, 如图 3, 选择“EtherCAT Master”, 点击“添加设备”按钮添加设备; 再右键点击编程界面左侧新增的 EC400_EtherCAT (EtherCAT Master) 项, 在弹出菜单中选择“添加设备”, 添加 EC400 EtherCAT Slave。右键点击“EC400_TCS (EC400 EtherCAT Slave)”项, 在弹出菜单中选择“添加设备”, 此时依次添加 IO 模块, 这里添加“EC400 DI16”和“EC400 DQ16S”。

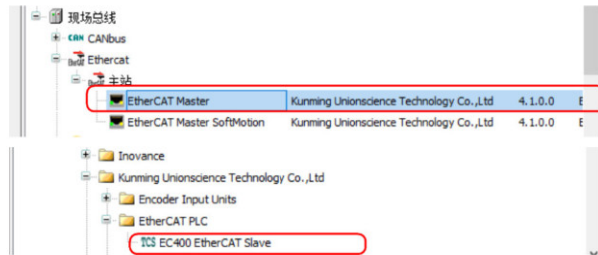


图 3 添加设备界面 1

b) EC400-TCS 模块的工作模式为 Ethernet (Modbus TCP) 时:

在编程界面左侧 CPU 单元 (Device) 位置点击鼠标右键, 在弹出菜单中选择“添加设备”, 弹出“添加设备”界面, 如图 4, 选择“Ethernet (以太网适配器)”, 点击“添加设备”按钮添加设备; 再右键点击编程界面左侧新增的 EC400_Ethernet (Ethernet) 项, 选择“添加设备”, 添加 EC400 ModbusTCP Slave。右键点击“EC400_TCS (EC400 ModbusTCP Slave)”项, 在弹出菜单中选择“添加设备”, 添加“EC400 DI16”和“EC400 DQ16S”。

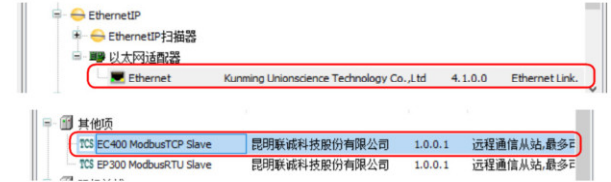


图 4 添加设备界面 2

- 2) 配置 EC400_TCS 相关参数, 参考《EC400 系列可编程逻辑控制器软件手册》。
- 3) 在 IO 模块的 I/O 映射界面, 添加 0、9 通道的映射变量 DValue_0、DValue_9、DQvalue_0、DQvalue_9 (变量自动定义), 如图 5。

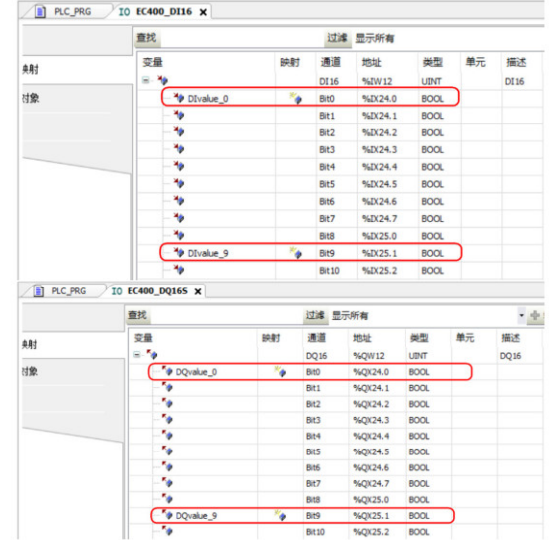


图 5 IO 映射

- 4) 采用 ST 编程语言进行编程, 在“Application”的“PLC_PRG”里编写代码。代码实现的功能是把 EC400-DI16 的 0、9 通道读进来的值赋值给变量 DI_IN_0、DI_IN_9, 给 EC400-DQ16S 的 0、9 通道写输出值。(硬件上 EC400-DQ16S 的输出端子 0,9 接入到 EC400-DI16 的输入端子 0,9), 如图 6。

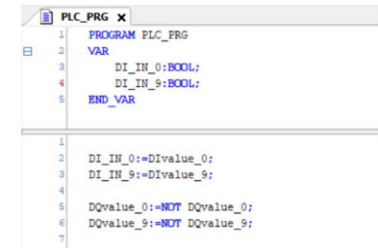


图 6 代码编写

- 5) 编译通过后, 登录下载并运行。

5. 保修条款

保修相关条款参照《保修卡》相关说明。