

HCQX-EC0□-D

产品使用说明 资料编码 ATC/IEC2312

1 前言

感谢您购买并使用禾川科技股份有限公司自主研发、生产的 Q 系列耦合器单元。

本说明书会对表格中的模块进行简要说明：

模块名称	模块型号	发布状态	输出功率	模块简要说明
耦合器单元	HCQX-EC01-D	V1.0	16W	搭配 Q 系列远程扩展模块及支持 EtherCAT 协议的上位机，目前支持搭配所有 Q 系列远程扩展模块
耦合器单元	HCQX-EC02-D	V1.1	16W	搭配 Q 系列远程扩展模块及支持 EtherCAT 协议的上位机，目前支持搭配 Q 系列数字量模块以及 D2 版本的模拟量模块；扩展模块不占用 EtherCAT 节点
耦合器单元	HCQX-EC01-D HCQX-EC02-D	V1.2	16W	变更模块的 QBUS 示意图中注释与表格信息；修改附录 1：ECO2 对象字典的内容信息

➤ *注：耦合器单元支持搭配的扩展模块详见[附录 2](#)

读者对象

禾川 Q 系列耦合器单元的用户，可以参考本手册进行配线、安装、诊断和后期维护等工作，需要用户具备一定的电气和自动化基础。

本说明书记载了使用禾川 Q 系列耦合器单元所必须的信息，请在使用前仔细阅读本手册，同时在充分注意安全的前提下正确操作。

1.1 安全指南

1.1.1 安全图标

在使用本产品时，请遵循以下安全准则，严格按照指示操作。

用户可以在例如：导轨安装、接线、通讯等等章节查看更为详细具体的安全准则。

在本说明书中，以下安全准则请务必遵守。

危险 ⚠	操作不当可能会导致操作人员轻度、中度受伤，严重时可能致重伤或死亡。此外还有可能引发重大财产损失。
-------------	--

警告 ⚠	操作不当可能会导致操作人员遭受轻度、中度伤害，也有可能造成设备损坏等物质损失。
-------------	---

注意 ⚠	操作不当可能会导致操作人员遭受轻伤，也可能造成设备损坏等物质损失。
-------------	-----------------------------------

NOTE	操作不当可能造成环境/设备损坏或者数据丢失。
-------------	------------------------

➤ 注：要点或解释，帮助更好的操作和理解产品使用

1.1.2 安全规则

启动、维护保养时的注意事项	危险 ⚠
<ul style="list-style-type: none"> □ 请不要触摸处于通电状态的端子。有触电的危险，也有可能造成误动作。 □ 在对模块或端子进行清洁或接线时请务必将电源从外部全相切断之后再进行操作。 在通电状态下进行操作的话，有触电的危险。 □ 对于运行中的程序变更、强制输出、RUN、STOP 等操作请在熟悉本手册并确认十分安全之后进行操作，操作错误有可能成为机械损坏及事故的原因。 	

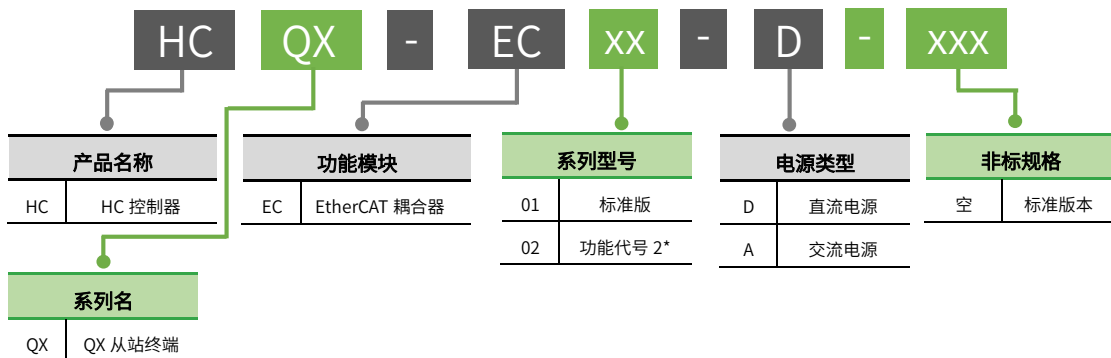
启动、维护保养时的注意事项	注意 ⚠
<ul style="list-style-type: none"> □ 请勿对模块进行分解、改造等；否则可能造成故障，误动作及火灾的发生。 *关于模块维修，请咨询禾川科技股份有限公司 □ 对扩展模块连接线缆进行拆装时，请在断开电源后进行，否则有可能造成模块故障及误动作。 □ 对以下设备进行拆装时，请务必将电源断开后进行，否则有可能导致模块故障或误动作。 ---外围设备、显示模块、功能扩展 ---扩展模块、特殊适配器 ---电池、供电端子、存储卡 	

废弃时的注意事项	注意 ⚠
<ul style="list-style-type: none"> □ 废弃产品时，请作为工业废品来处理。 废弃产品时，请作为工业废品处理，对电池进行废弃处理，请按照个的确指定的法律单独处理。 	

运输、保管时的注意事项	注意 ⚠
<ul style="list-style-type: none"> □ 由于模块属于精密设备，因此运输过程中请避免使其遭受超过 3.1 节中记载的一般规格值的冲击。不然的话，很可能成为造成模块故障的原因，运输之后，请对模块进行动作确认。 	

2 产品概要

2.1 型号说明



➤ *注: EtherCAT 耦合器, 扩展模块不占总线节点数

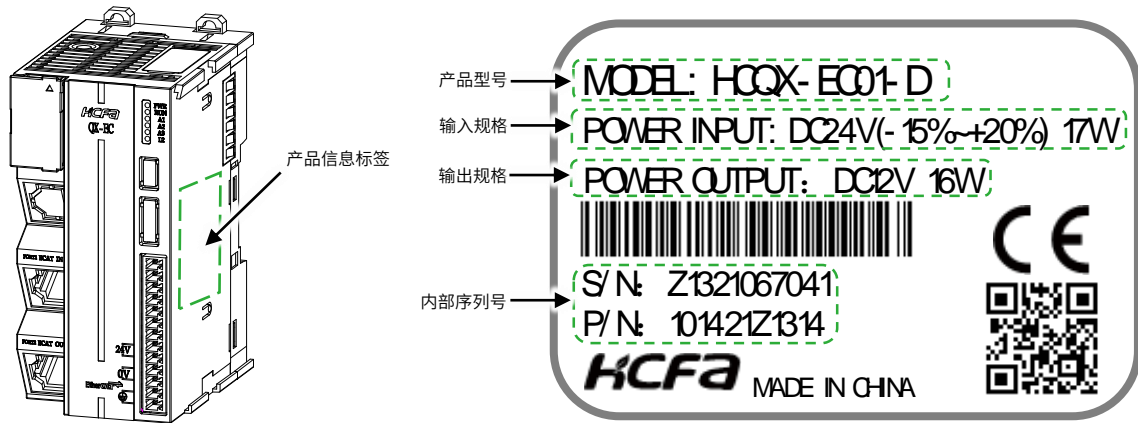


图 1 HCQX-EC01-D 型号与标签说明

项目	说明
产品信息标签	描述当前产品型号、功率等产品基本信息
产品型号	显示该产品型号
输入规格	显示该产品输入规格 POWER INPUT: 额定输入电压及功率
输出规格	显示该产品输出规格 POWER OUTPUT: 额定输出电压及功率
内部序列号	显示该产品内部序列号 P/N、S/N: 内部序列号

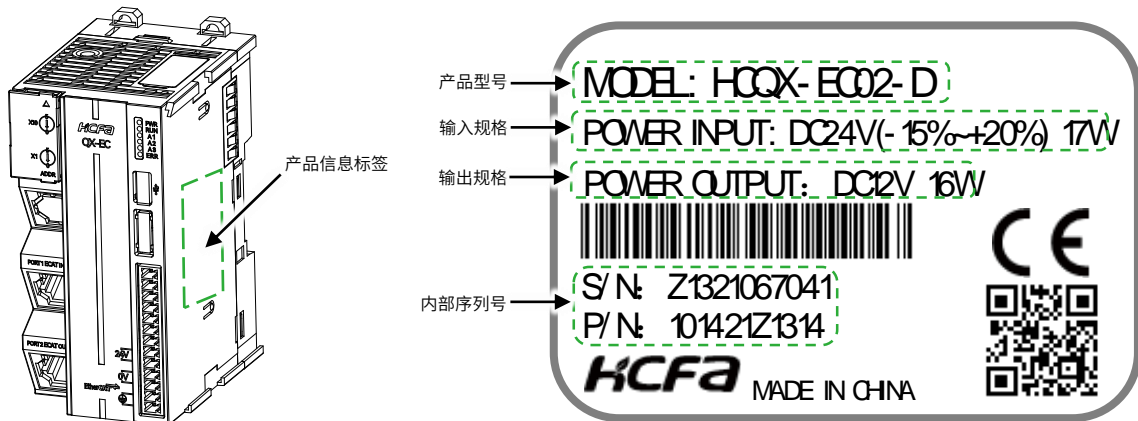


图 2 HCQX-EC02-D 型号与标签说明

项目	说明
产品信息标签	描述当前产品型号、功率等产品基本信息
产品型号	显示该产品型号
输入规格	显示该产品输入规格 POWER INPUT: 额定输入电压及功率
输出规格	显示该产品输出规格 POWER OUTPUT: 额定输出电压及功率

内部序列号	显示该产品内部序列号 P/N、S/N: 内部序列号
-------	------------------------------

2.2 模块各部分名称

2.2.1 HCQX-EC01-D

■ HCQX-EC01-D 耦合器单元正视图接口说明图

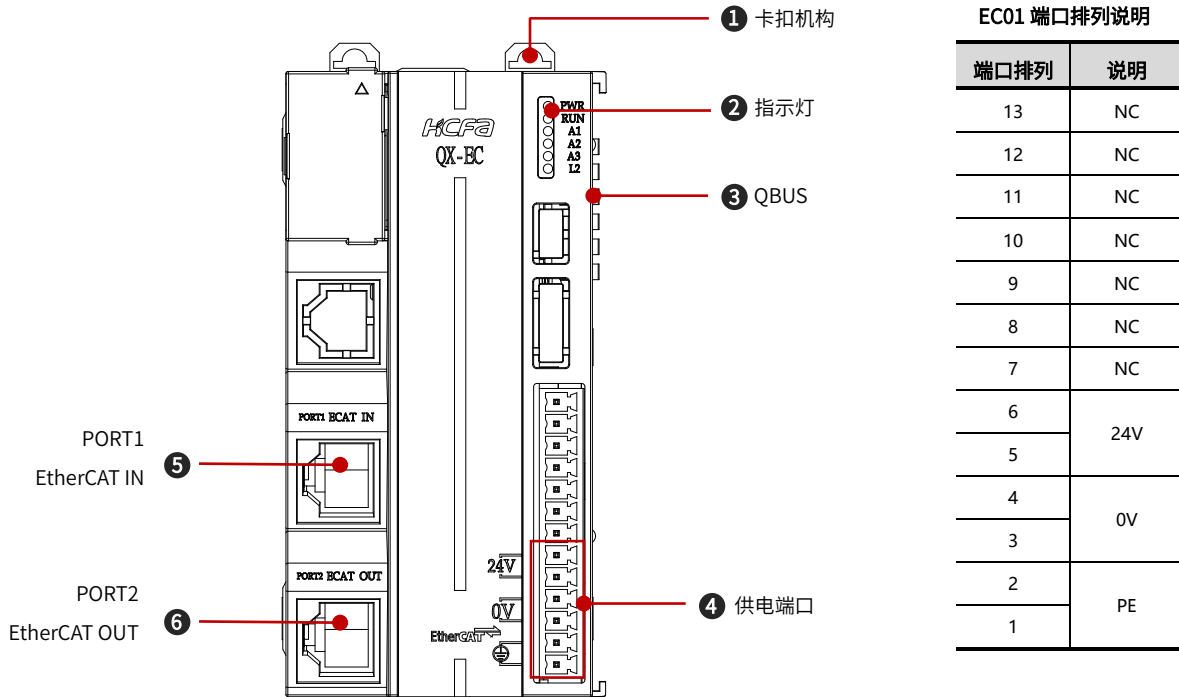


图 3 HCQX-EC01-D 耦合器单元正视图接口说明图

表 1 正视图接口说明表

编号	名称	功能
(1)	卡扣机构	将控制器安装到 DIN 导轨上
(2)	指示灯	用于显示模块状态
(3)	QBUS	传送 QBUS 信号及控制回路电流
(4)	供电端口	DC 24V 供电及接地端口，每两个端口内部导通
(5)	PORT1 EtherCAT IN	千兆以太网口支持 EtherCAT 信号输入
(6)	PORT2 EtherCAT OUT	千兆以太网口支持 EtherCAT 信号输出

表 2 指示灯说明表

标注	颜色	说明
PWR	绿色	模块电源指示灯显示当前模块供电情况
RUN	红色	EC01 模块运行状态，常亮表示模块处于正常运行状态
A1	红色	PORT1 的通道 ACT/LINK 指示灯
A2	红色	PORT2 的通道 ACT 指示灯
A3	红色	QBUS 的通道 ACT/LINK 指示灯
L2	红色	PORT2 的通道 LINK 指示灯

2.2.2 HCQX-EC02-D

■ HCQX-EC02-D 耦合器单元正视图接口说明图

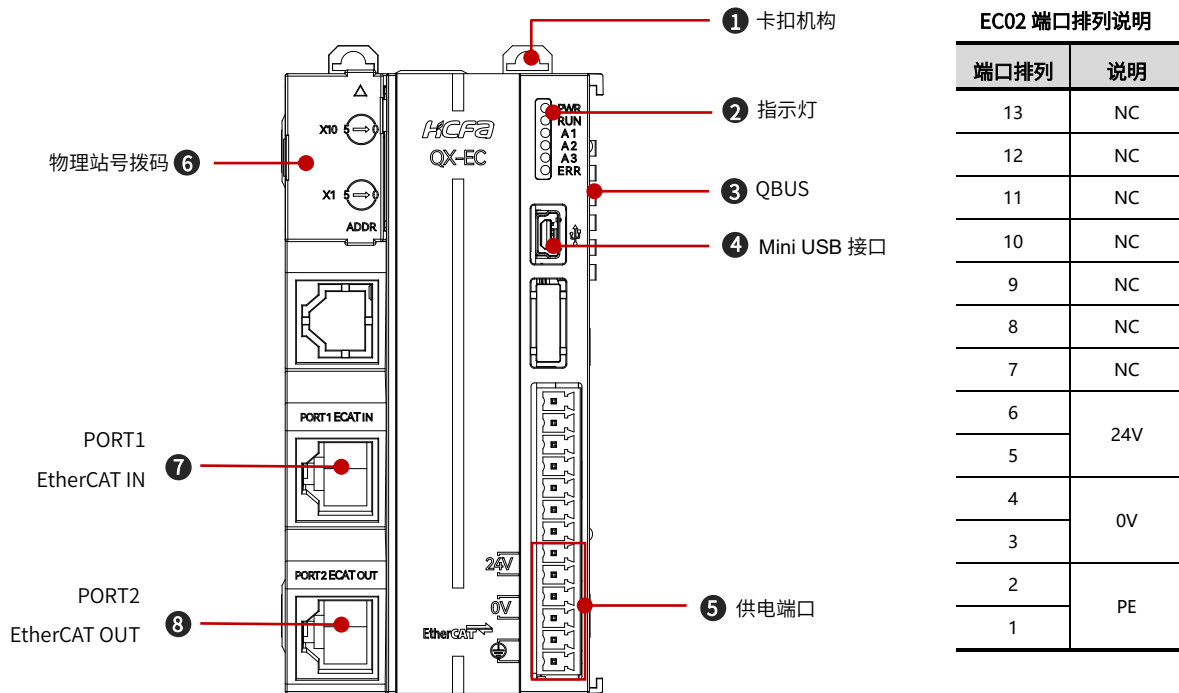


图 4 HCQX-EC02-D 耦合器单元正视图接口说明图

表 3 正视图接口说明表

编号	名称	功能
(1)	卡扣机构	将控制器安装到 DIN 导轨上
(2)	指示灯	用于显示模块状态
(3)	QBUS	传送 QBUS 信号及控制回路电流
(4)	Mini USB 接口	进行固件升级
(5)	供电端口	DC 24V 供电及接地端口，每两个端口内部导通
(6)	物理站号拨码	X10 设置物理地址站号十位，X0 设置物理地址站号个位，设置范围为 0~99。当拨码值为 0 时，软件设置站号具有最高优先级。当调整拨码值后，需重启 EC02 使设置生效
(7)	PORT1 EtherCAT IN	百兆以太网口支持 EtherCAT 信号输入
(8)	PORT2 EtherCAT OUT	百兆以太网口支持 EtherCAT 信号输出

表 4 指示灯说明表

标注	颜色	说明
PWR	绿色	模块电源指示灯显示当前模块供电情况
RUN	红色	EC02 模块运行状态，常亮表示模块处于正常运行状态
A1	红色	PORT1 ACT/LINK 指示灯
A2	红色	QBUS ACT 指示灯
A3	红色	PORT2 ACT/LINK 指示灯
ERR	红色	故障指示灯

■ HCQX-EC02-D 耦合器单元故障状态指示

状态	定义
快闪	亮 50ms, 灭 50ms
慢闪	亮 200ms, 灭 200ms
单闪	亮 200ms, 灭 1s
双闪	亮 200ms, 灭 200ms, 亮 200ms, 灭 1s
三闪	亮 200ms, 灭 200ms, 亮 200ms, 灭 200ms, 亮 200ms, 灭 1s

故障类型	ERR LED	处理机制	故障位 (对象字典)	优先级
耦合器与主站通信异常	快闪	输出失效, 输入不采集		6
耦合器与模块通信异常	慢闪	输出失效, 输入不采集	3010:1	4
耦合器与模块状态不同	单闪	输出失效, 输入不采集	3010:2	3
主站扫描周期小于 500μs	双闪	报错并继续运行	3010:3	5
FPGA 初始化失败	三闪	超时 10 秒后复位 3 次 FPGA		1 MAX
模块不受支持	常亮			2
高温			3010:4	
低温			3010:5	
过压			3010:6	
欠压			3010:7	
故障模块 Slot 号			3010:9	

2.3 产品尺寸

■ 产品尺寸

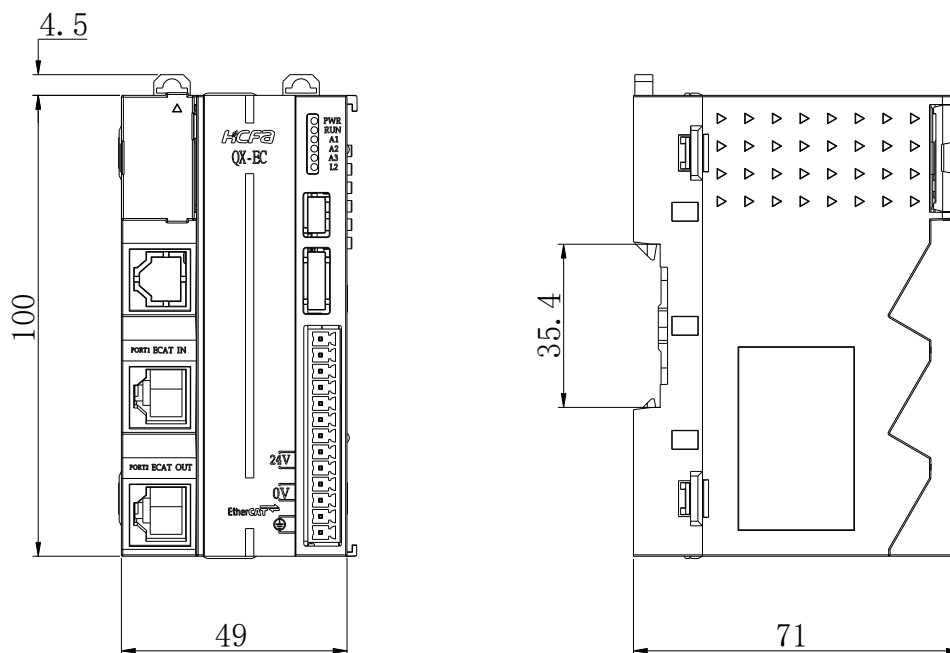


图 5 HCQX-EC01/EC02-D 模块安装尺寸 (单位: mm)

3 规格参数

3.1 环境规格

项目	规格
工作温度	0 ~ 55°C
储存温度	-25 ~ 70°C (无结露)
相对湿度	10% ~ 95% (无结露)
海拔高度	2,000 m MAX.
电磁干扰	EFT 2kV (电源、信号线)
振动	5~8.4Hz 振幅 3.5mm、8.4~150Hz、加速度 9.8m/s ² (X、Y、Z 方向各 100 分钟)
冲击 (碰撞)	147m/s ² X、Y、Z 方向各 3 次
防污染等级	污染度 2
防护等级	IP20
冷却方式	自然风冷
安装方式	导轨安装 35mm

3.2 EC01 性能规格

项目	规格
功能	连接端子模块与 100BASE-TX EtherCAT 网络
最大可扩展数	Max.65535 个拓展从站
最大可接受数据量	Max.4.2GB 可分配地址输入输出
数据传输介质	EtherNet/EtherCAT (最低 CAT5), 屏蔽型
站点之间的距离	最长 100m
传输协议/传输速率	EtherCAT/100Mbaud
延迟	约 1μs
总线接口	2 x RJ45
电源	DC24V (-15%~+20%)
电流消耗	70mA+ (Σ QBUS 电流/4)
QBUS 负载功率	Max.1750mA (21W) (-25°C~+55°C) Max.1333mA (16W) (>+55°C)
电气隔离	500V (电源触点/电源电压/现场总线)
认证	CE/UL

3.3 EC02 性能规格

3.3.1 输入电源规格

项目	规格
输入电压	DC 24V (-15%~+20%)

最大输入电流	2A
电源效率	80%
输入功率	1.5W + Σ 模块功率
隔离等级	非隔离供电
保护	防反接保护、过流保护、欠压保护
功率消耗	1.5W MAX.

3.3.2 QBUS 电源输出规格

项目	规格
输出电压	DC 12V (-5%~+5%)
最大输出电流	2A MAX.
输出功率	24W MAX. (环境温度<+45°C) 16W MAX. (环境温度<+55°C)
保护功能	电压异常报警

3.3.3 通讯规格

项目	规格
PDO 数据量	Input: 1,024 bytes MAX. Output: 1,024 bytes MAX.
EtherCAT 总线抖动	1 μ s MAX.
数据传输介质	CAT5, 屏蔽型
传输协议/传输速率	EtherCAT/100Mbps
通讯距离	100m MAX.
通讯物理层	10/100BASE-TX (IEEE 802.3)
支持主站扫描周期	支持 500、1000、2000、4000、8000 μ s
COE	不支持
FOE	支持
从站地址	顺序寻址, 设置寻址, 物理寻址 拨码开关的地址范围: 0~99 (两个十进制拨码) (软件站号未做限制, Codesys 内最大为 65535)
主站刷新方式	Free-Run
	SM
	DC 同步 (EC02 作为从站节点时支持 DC, EC02 本地扩展总线和所连的扩展模块不支持 DC)

3.3.4 扩展规格

项目	规格
扩展模块数量	16 MAX. (无电源扩展单元)
	31 MAX. (加电源扩展单元) 电源扩展单元型号: HCQX-EPD01-D
模块类型	QX 系列数字量 IO 模块 (ID/OD/MD)
	QX 系列 D2 版本模拟量模块

QBUS 通讯周期	扫描周期 500μs min; 扫描周期时间和主站扫描周期一致
QBUS 容错	QBUS 通讯的丢帧容错次数: 0~255 次可设置, 默认 2 次
主站异常时输出状态配置	保持当前值, OFF (默认), ON
通过过程数据配置选项	支持 BIT 和 BYTE
运行限制	即使未挂载任何模块, 也能被识别为 EtherCAT 从站并且正常运行

3.3.5 地址偏移

EC02 与扩展模块的 SDO 地址偏移关系: EC02 右侧扩展模块的 SDO 参数配置起始地址为 0X8000, 每增加一个模块, 模块对应的地址偏移 0xB0。

例: EC02 右侧挂载的第 1 个 AD04 模块的通道 1 输入模式对应地址 16#8000: 16#01 写值, 则 EC02 右侧挂载的第三个模块 (挂在模块均为 AD04) 的地址为: $16\#8000 + 16\#B0 + 16\#B0 = 16\#8160$, 通道 1 输入模式对应地址: 16#8160: 16#01 写值。16# 代表 16 进制。

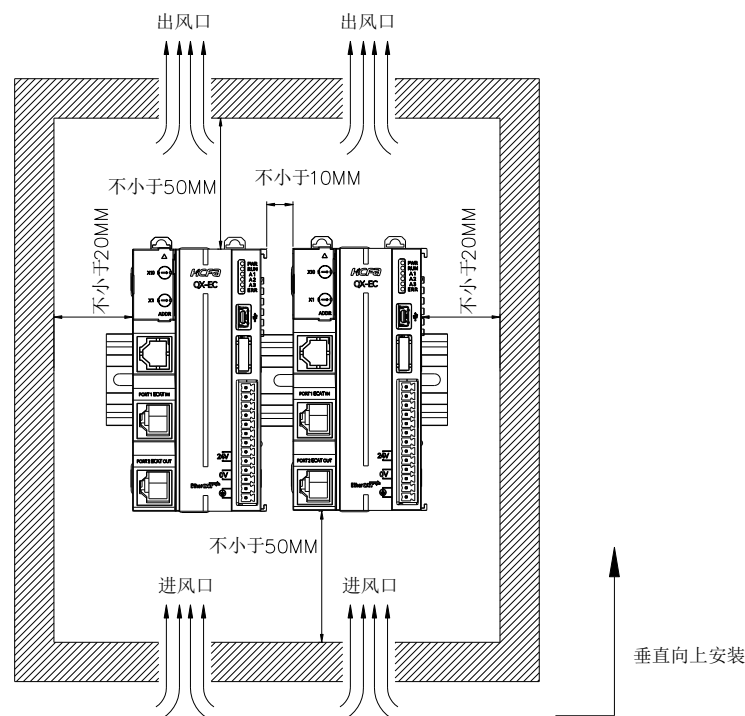
4 安装说明

4.1 安装说明

4.1.1 控制柜安装

在进行设备控制柜内安装时, 请注意以下几点事项:

- (1) 请保证安装方向与墙壁垂直, 使用自然对流或风扇对设备进行冷却, 通过双向联动卡扣, 将设备牢固地安装在 35MM 国际导轨上。
- (2) 设备或模块的上下侧与内墙必须间隔 50mm 以上, 以便设备或模块的通风及更换; 设备或模块的左右侧与内墙必须间隔 20mm 以上。
- (3) 并排安装时, 设备间建议间隔 10mm 以上距离 (假若安装空间受限, 可选择不留间距)。

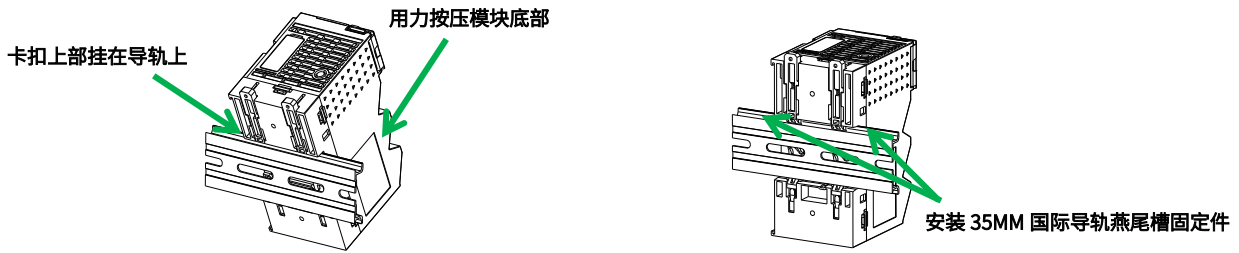


4.1.2 导轨安装与拆卸

导轨安装

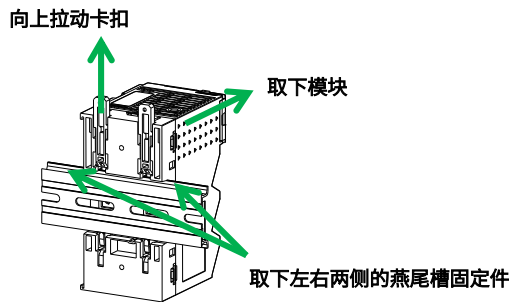
将设备底部导轨槽部分对准 35MM 国际导轨，使双向联动卡扣上部挂在国际导轨上，然后用力按压设备底部，当能明显听到“咔哒”声，表明双向联动卡扣底部已经与国际导轨扣合，此时设备安装完成（安装前应保证全部双向联动卡扣处于收缩状态，否则可能导致安装故障）。

当设备安装完成后，应当在完成安装后机器的左右两边安装 35MM 国际导轨燕尾槽固定件，物料请见包装附件袋，至此安装全部完成。



导轨拆卸

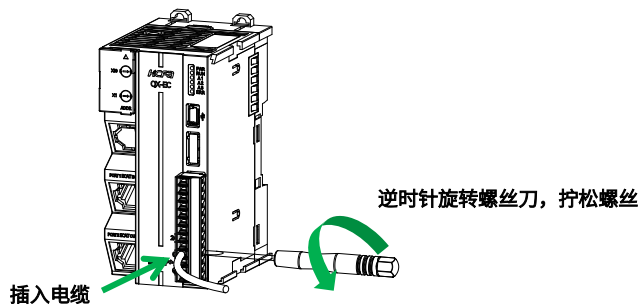
需要拆卸时，先取下机器左右两边安装的 35MM 国际导轨燕尾槽固定件，之后将双向联动卡扣向上拉动 5.8MM 左右距离（向上拉动时，能够明显感受到“咔哒”声，代表以完成卡扣的拉动），此时已经可以直接取下机器，完成机器的拆卸（拉动双向联动卡扣时可以使用辅助工具，例如：螺丝刀等）。



4.1.3 本机端子排接线

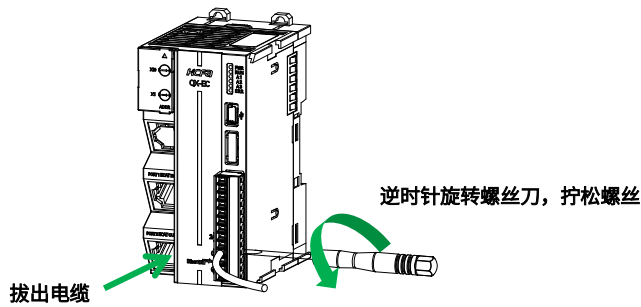
线缆安装

将小螺丝刀侧向插入排字排右侧螺丝处，逆时针旋转至螺丝完全松下，将符合要求的线缆从正向插入对应的方孔至无法插入。保持线缆插入到位的情况下，再使用小螺丝刀顺时针将对应的螺丝拧紧，直至线缆完全固定。



线缆拆卸

如需将线缆从端子排上拆下，只需先逆时针拧松螺丝，再将线缆拔出。



4.2 配线说明

4.2.1 线缆选项

项目		规格
安装方式		推入式安装
推入力（单个触点）		10N
线缆类型		仅铜线（不可以使用铝制线缆）
线缆长度		7-9 mm
连接线横截面	单股线	0.08-1.50 mm ² /28-16 AWG
	多股线	0.25-1.50 mm ² /24-16 AWG
	接线套	0.25-0.75 mm ² /24-20 AWG

4.2.2 接线说明

■ EC01/EC02 外部接线说明

EC01/EC02 模块作为 Q 系列 PLC 的配套远程扩展耦合器，通过其侧面金属片结构为后续扩展模块提供正常工作所需 12V 电源，耦合器模块不同于其他远程扩展 IO，它提供的端口并不需要全部使用，接线示意图如下：

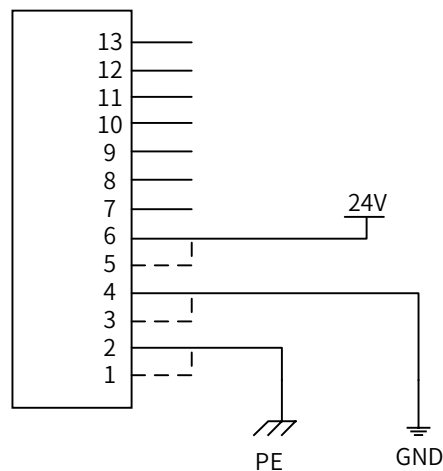


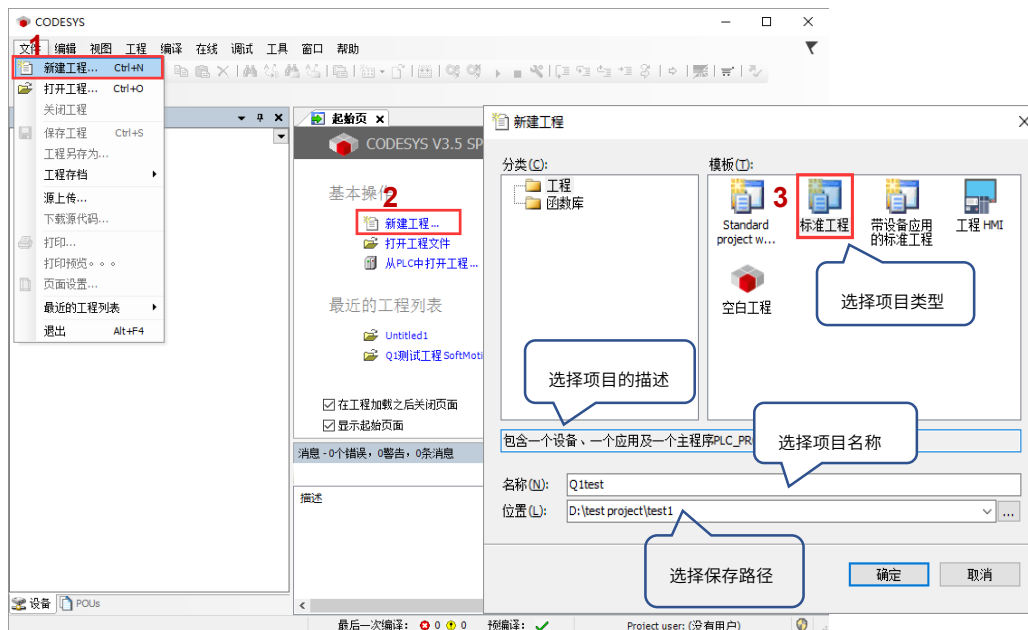
图 6 HCQX-EC01/EC02-D 外部接线说明图

5 模块编程示例

本示例以 HCQ1-1300-D2 CPU 单元+HCQX-EC02 耦合器+HCQX-OD32-D2 数字量输出模块搭建的系统作为示例进行说明：

(Q1 连接部分仅作简单说明，更详细的说明请参考 Q1 软件手册)

1) 打开 CODESYS V3.5 SP14，选择新建项目

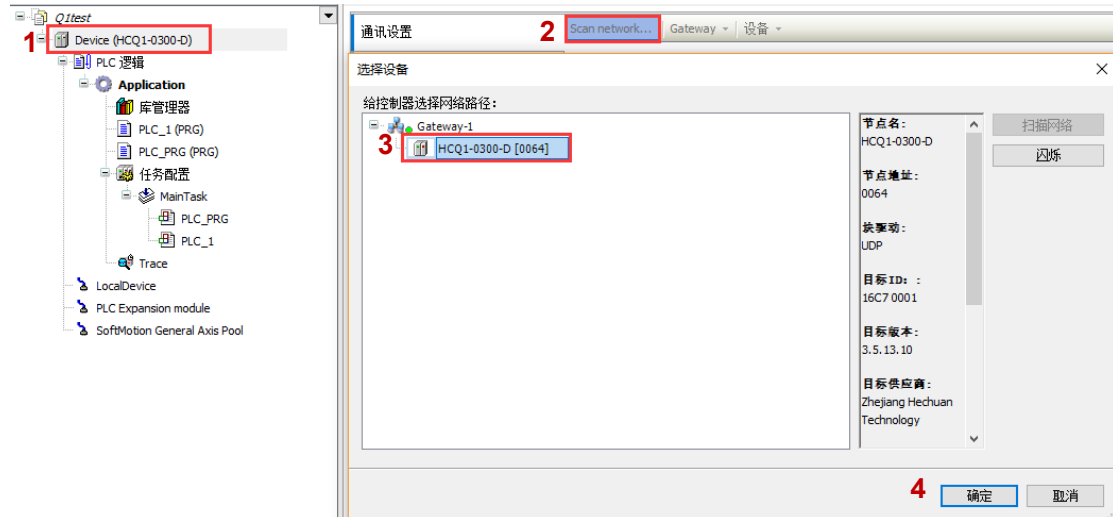


用户可以选择需要的项目类型，并为工程文件输入名称及路径，然后单击“确定”

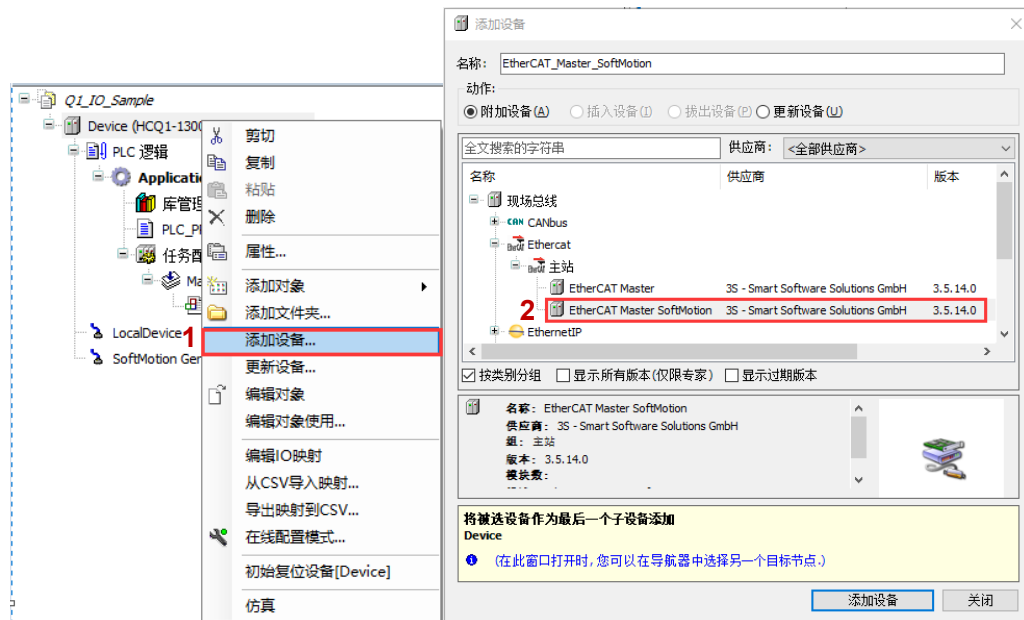
2) 按照 CODESYS 默认的引导，选择目标设备及主程序 PLC_PRG 的编程语言，Q1 设备默认未安装，所以首先需要进行设备描述文件的安装，否则无法选择正确的目标设备



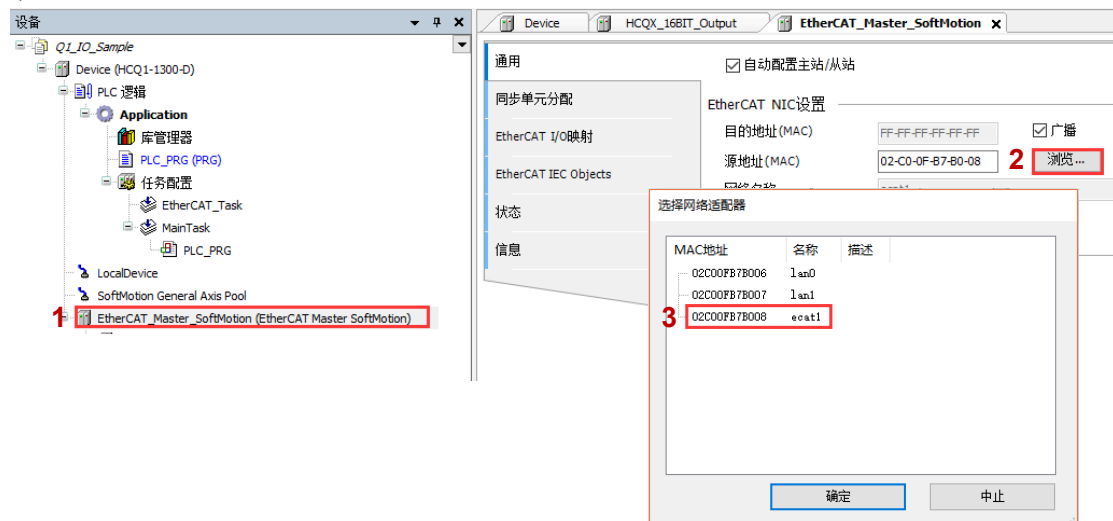
3) 双击左侧树形菜单 Device→Scan network, 扫描到 Q1 之后选中设备, 点击确定进行添加



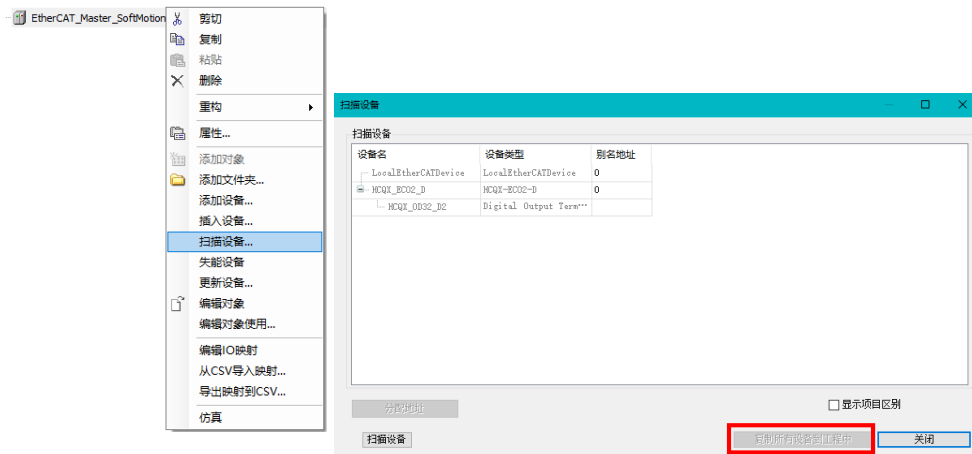
4) 完成和 Q1 的通讯后, 在左侧树形菜单找到 Device→添加设备→EtherCAT Master SoftMotion



5) 双击左侧树形菜单 EtherCAT Master SoftMotion, 在右侧“通用”选项卡下找到“源地址 (Mac)” 选择正确的 EtherCAT 网卡

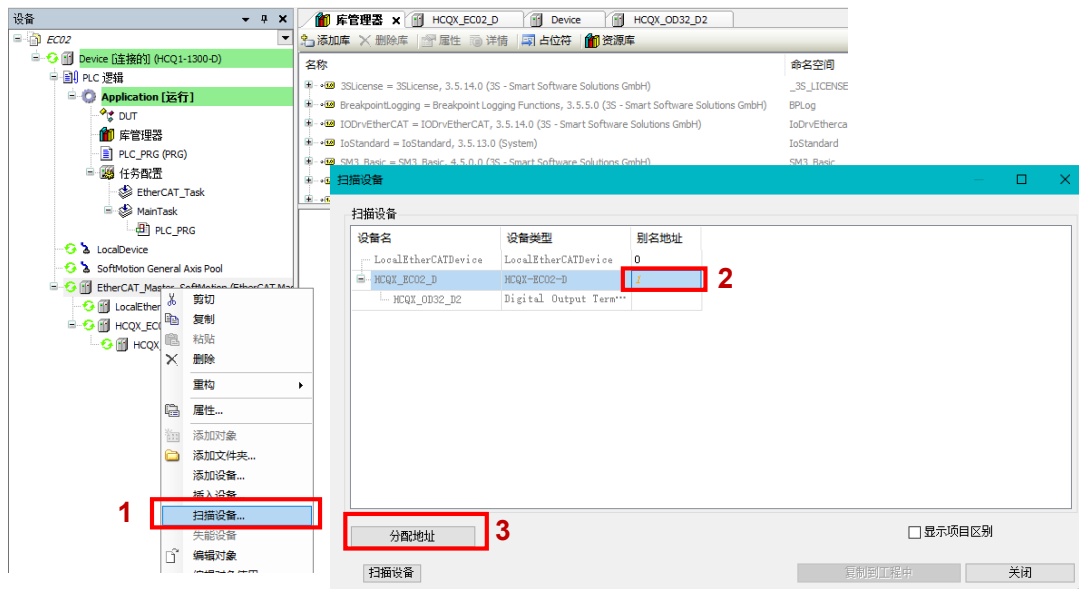


6) 右击 EtherCAT Master SoftMotion 选择扫描设备，正常工作并建立通讯的模块，可以在在“扫描设备”窗口中找到并通过右下角“复制所有设备到工程中”将扫描到的模块添加到工程中

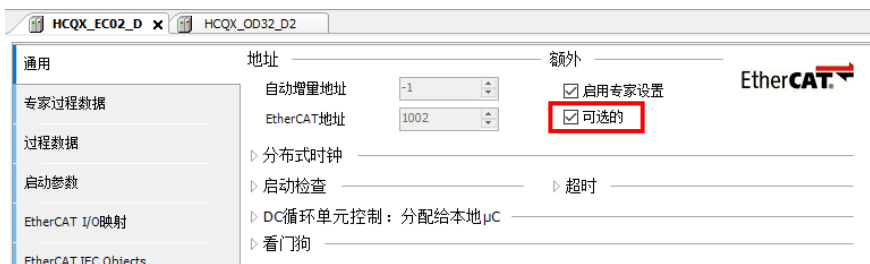


7) EC02 站号设置: 软件方式

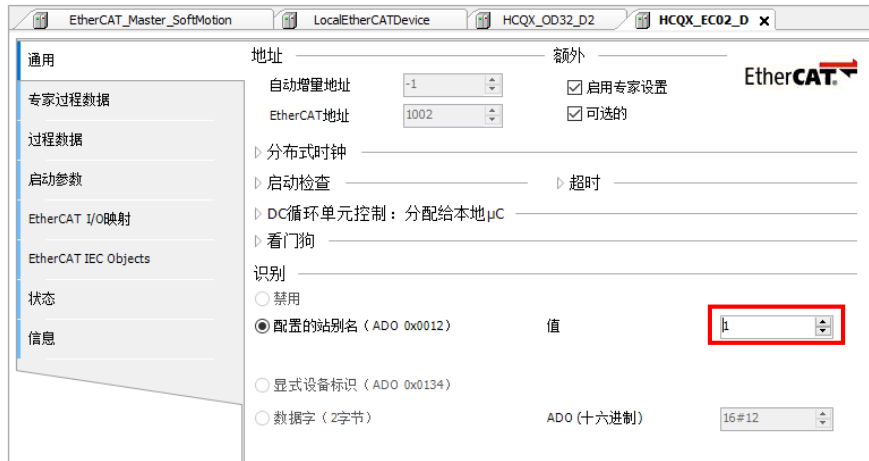
确认 EC02 拨码值为 0，在“扫描设备”页面，设置别名地址，执行分配地址操作后，重启 EC02。



主站勾选“自动配置主站/从站”，OD32 勾选“可选的”。



配置 EC02 站别名与刚刚分配的别名一致，即可登录运行。



8) EC02 站号设置：拨码方式

调整拨码值为 2，重启 EC02，主站勾选“自动配置主站/从站”，从站勾选“可选的”。

并配置站别名为 2，即可登录运行。



附录 1: EC02 对象字典

索引 HEX	子索引	描述	读写标志	类型	默认值 HEX
1000		设备类型	RO	UDINT	00001389
1001		错误寄存器—保留	RO	USINT	00
1008		设备名称	RO	STRING(13)	HCQX-EC02-D
1009		硬件版本	RO	STRING(13)	1.0
100A		软件版本	RO	STRING(13)	1.0.0.210727
1018	0	对象标识			
	01	制造商 ID		UDINT	000116C7
	02	产品码		UDINT	1211EB18
	03	版本号		UDINT	00000009
	04	序列号		UDINT	00000000
10F1		错误状态设置	RO	USINT	02
	1	本地错误反应	RW	UDINT	00000001
	2	同步误差计数器限制	RW	UINT	0004
1BFF		设备状态	RO	USINT	09
	1	SubIndex 001	RO	UDINT	30100101
	2	SubIndex 002	RO	UDINT	30100201
	3	SubIndex 003	RO	UDINT	30100301
	4	SubIndex 004	RO	UDINT	30100401
	5	SubIndex 005	RO	UDINT	30100501
	6	SubIndex 006	RO	UDINT	30100601
	7	SubIndex 007	RO	UDINT	30100701
	8	SubIndex 008	RO	UDINT	30100801
	9	SubIndex 009	RO	UDINT	30100901
1C00	0	同步管理器类型	RO		04
	1	子索引 1: 邮箱输出	RO	USINT	01
	2	子索引 2: 邮箱输入	RO	USINT	02
	3	子索引 3: 过程数据输出	RO	USINT	03
	4	子索引 4: 过程数据输入	RO	USINT	04
1C32		SM 输出参数			20
	1	同步模式	RO	UINT	0000
	2	周期时间	RO	UDINT	00000000
	4	支持的同步模式	RO	UINT	401F
	5	最小周期时间	RO	UDINT	000186A0
	6	计算和复制时间	RO	UDINT	00000000
	8	获取周期时间	RW	UINT	0000
	9	延时时间	RO	UDINT	00000000
	A	SYNC0 周期时间	RW	UDINT	00000000
	B	SM 事件丢失计数	RO	UINT	0000
	C	周期时间过短	RO	UINT	0000
	20	同步错误	RO	BOOL	FALSE
1C33		SM 输入参数			

	1	同步模式	RW	UINT	0001
	2	周期时间	RO	UDINT	00000000
	4	支持的同步模式	RO	UINT	401F
	5	最小周期时间	RO	UDINT	000186A0
	6	计算和复制时间	RO	UDINT	00000000
	8	获取周期时间	RW	UINT	0000
	9	延时时间	RO	UDINT	00000000
	A	SYNC0 周期时间	RW	UDINT	00000000
	B	SM 事件丢失计数	RO	UINT	0000
	C	周期时间过短	RO	UINT	0000
	20	同步错误	RO	BOOL	FALSE
1C12		RxPDO 分配			
1C13		TxPDO 分配			
		设备错误状态	RO	USINT	09
	1	设备和模块连接错误	RO	BOOL	False
	2	设备和模块状态不同	RO	BOOL	False
	3	周期过短	RO	BOOL	False
	4	高温	RO	BOOL	False
	5	低温	RO	BOOL	False
	6	高压	RO	BOOL	False
	7	欠压	RO	BOOL	False
	8	NULL	RO	BOOL	False
		容错次数	RW	USINT	01
	1	SubIndex 001	RW	USINT	00
					02
	1	偏移量	RO	UINT	0080
	2	最大模块数量	RO	UINT	001F
F030		已配置的模块标识列表	RW	USINT	
F050		已检测的模块标识列表	RO	USINT	

附录 2: EC 耦合器支持搭配模块表

耦合器	支持搭配模块
EC01	所有 Q 系列扩展模块
	HCQX-ID16-D
	HCQX-OD16-D
	HCQX-OD16-D-PNP
	HCQX-MD16-D
	HCQX-MD16-D-PNP
	HCQX-ID16-D2
	HCQX-ID32-D2
	HCQX-OD16-D2
	HCQX-OD32-D2
	HCQX-OD16-D2-PNP
	HCQX-OD32-D2-PNP
EC02	HCQX-MD16-D2
	HCQX-MD32-D2
	HCQX-MD16-D2-PNP
	HCQX-MD32-D2-PNP
	HCQX-ID32C-D2
	HCQX-OD32C-D2
	HCQX-OD32C-D2-PNP
	HCQX-MD32C-D2
	HCQX-MD32C-D2-PNP
	HCQX-AD04-D2
	HCQX-DA04-D2
	HCQX-TS04-D2