

HCQX-TS04-D

产品使用说明 资料编码 ATC/IQTS2212

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 系列温度测量远程扩展模块。

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	模块功率	模块简要说明
温度测量模块	HCQX-TS04-D	V1.00	1.0W	4 通道温度测量，需要接在 CPU 单元本地扩展或耦合器后侧，无法单独使用，支持多种传感器信号类型

※注：用户按照功率进行模块选型时保留部分功率以避免信号传输过程中产生的损耗。

读者对象

禾川 Q 系列温度测量扩展模块的用户，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 系列温度测量扩展模块所必须的信息，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"><input type="checkbox"/> 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。<input type="checkbox"/> 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。<input type="checkbox"/> 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。	

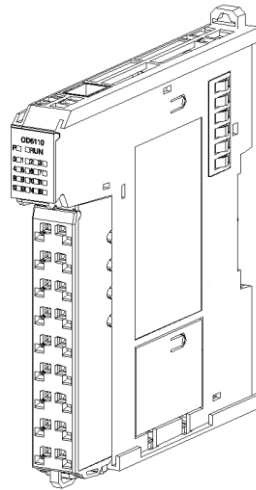
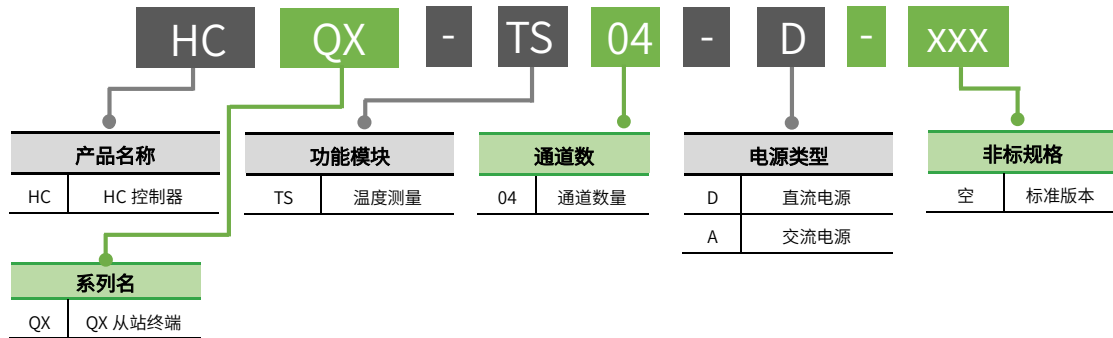
启动、维护保养时的注意事项	注意 ⚠
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 请勿对模块进行分解、改造等；否则可能造成故障，误动作及火灾的发生。 *关于模块维修，请咨询禾川科技股份有限公司<input type="checkbox"/> 对扩展模块连接线缆进行拆装时，请在断开电源后进行，否则有可能造成模块故障及误动作。<input type="checkbox"/> 对以下设备进行拆装时，请务必将电源断开后进行，否则有可能导致模块故障或误动作。<ul style="list-style-type: none">---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



① **MODEL:HCQX-TS04-D**

② **INPUT: DC 24V 5mA (Typ.)**

③ **QBUS OUTPUT: 1.0W**

④ **S/N: Y0819562211**
P/N: 200019Y08520000000000

⑤

HCFA **CE** **MADE IN CHINA**

图1 型号与标签说明

- ① 模块型号
- ② 模块正常工作电压及单通道正常工作输入/输出电流
- ③ 模块输出功率
- ④ 条形码及 S/N P/N 为内部序列号
- ⑤ 二维码为内部生产序列号

2.2 模块各部分说明

2.2.1 模块接口说明

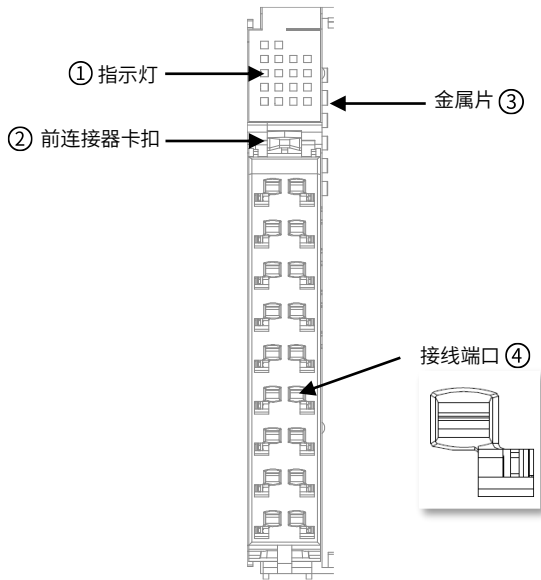


图2 正面接口示意图

编号	名称	功能
(1)	指示灯	用于显示模块及端子状态
(2)	前连接器卡扣	将连接器固定在模块上
(3)	金属片	传输 QBUS 信号及控制回路电流, 不支持热插拔
(4)	接线端子	插入电缆, 输入/输出信号

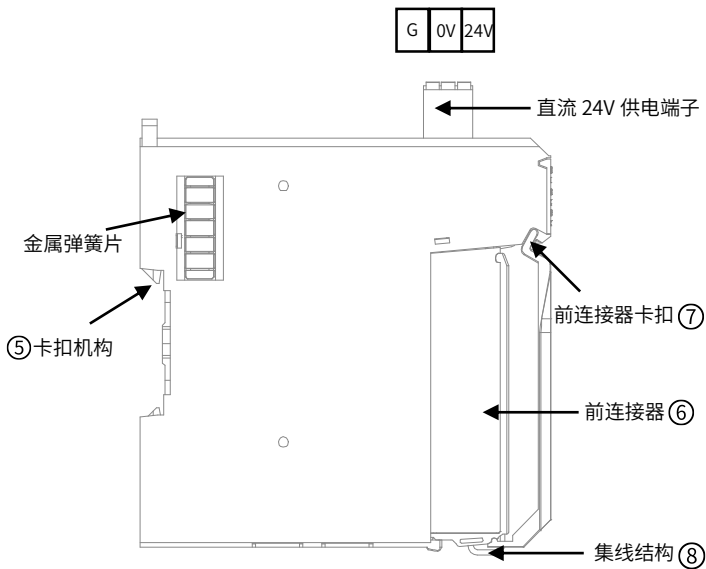


图3 左侧接口示意图

序号	名称	名称
(5)	卡扣机构	将模块固定在 DIN 导轨上
(6)	前连接器	可拆卸接线端子, 方便更换模块, 无需重新接线
(7)	前连接器卡扣	将前连接器固定在模块上, 通过该结构可以安装和拆卸前连接器
(8)	集线结构	将模块上的线缆穿过并用扎带固定, 使配线更整洁美观不易出错, 方便后期维护

2.2.2 指示灯及 IO 端子排布说明

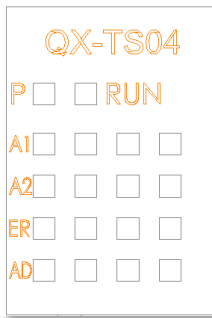


表 1. 灯板电源及运行指示灯说明

标注	指示灯颜色	通道说明
P	绿色	模块电源指示灯显示当前模块供电情况
RUN	红色	模块运行状态，常亮表示模块处于正常运行状态
A1	红色	模块 ESC 通道 1 是否正常响应
A2	红色	模块 ESC 通道 2 是否正常响应
ER	红色	AD 运行故障指示
AD	红色	闪烁时 AD 正常运行

➤ 注：ESC 代表 EtherCAT 从站控制芯片。

表 2. IO 端子接口说明

说明	名称	NO			名称	说明
通道 1 的传感器接口 1	A1/TC1+	0		10	B1/TC1-	通道 1 的传感器接口 2
通道 1 的传感器接口 3	B1	1		11	—	—
通道 2 的传感器接口 1	A2/TC2+	2		12	B2/TC2-	通道 2 的传感器接口 2
通道 2 的传感器接口 3	B2	3		13	—	—
通道 3 的传感器接口 1	A3/TC3+	4		14	B3/TC3-	通道 3 的传感器接口 2
通道 3 的传感器接口 3	B3	5		15	—	—
通道 4 的传感器接口 1	A4/TC4+	6		16	B4/TC4-	通道 4 的传感器接口 2
通道 4 的传感器接口 3	B4	7		17	—	—
外部冷端接口 (双线制 PT100)	C-	8		18	C+	外部冷端接口 (双线制 PT100)

➤ 注：双线制传感器同时接端子 TC1+和端子 TC1-；三线制传感器同时接端子 TC1+、端子 TC1 和 B1。

2.3 产品尺寸

■ 产品尺寸

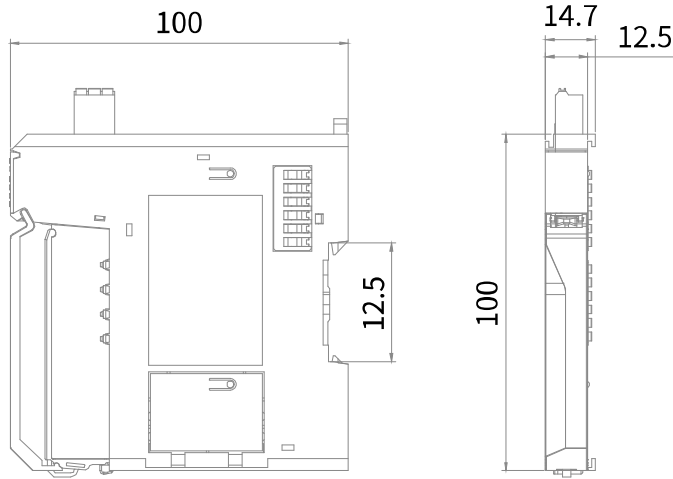


图4 模块安装尺寸 (单位: mm)

3 规格参数

项目	规格
输出的数量	4
电源输入 (两路)	DC24 V (±20%), 通过 E-BUS (消耗功率 1W)
信号电压	热电耦: K, J, E, T, N, B, R, S (默认为 K 型) 热电阻: PT100, PT1000, Ni100, Ni1000 (默认 PT100) 三线制
设置	不需要设置地址, 可通过 codesys 进行配置; 功能设置有超限检测, 断线检测, 采样周期设置, 传感器类型设置, 输入滤波设置和温度单位转换设置
输入滤波限制频率	典型 1KHz; 取决于传感器类型, 转换时间和长度
分辨率	0.1 °C per digit , 0.1°F per digit
TC 测试时预热时间	30 分钟
绝对最大额定值	±150mV
转换时间	约 100ms~1.3s, 根据配置和过滤器设置, 提供断线检测 (默认开) 耗时 460ms。 TC 时间: 100ms*开启通道数*本通道滤波次数。 PT 时间: 200ms*开启通道数*本通道滤波次数。
温度范围	在每种情况下为传感器定义的范围; 默认 TC 设置 K: -200~1370 °C, -7~55mV; 默认 PT 设置 PT100: -200~850°C, 18~391Ω。
测量误差 (总误差范围)	TC: < ± 0,3 % (满量程) PT: < ±0.5°C
内部 Q bus 电路供电电源	通过 Q-bus
通过 Q-BUS 电流消耗	typ.180 mA
电气隔离	500 V _{eff} (E-Bus/现场电位)
重量	约 90g
工作温度	0 °C ... + 55 °C
储存温度	-25 °C ... + 85 °C

相对湿度	95%, 无冷凝
尺寸	约 15 mm x 100 mm x 70 mm (宽度对齐: 12 mm)
安装	在 35 mm 的安装导轨上 符合 EN 50022
抗振动/抗冲击性能	符合 EN 60068-2-6/EN 60068-2-27/29
抗电磁干扰/抗电磁辐射性能	符合 EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
防护等级	IP 20
安装位置	无限制
认证	CE

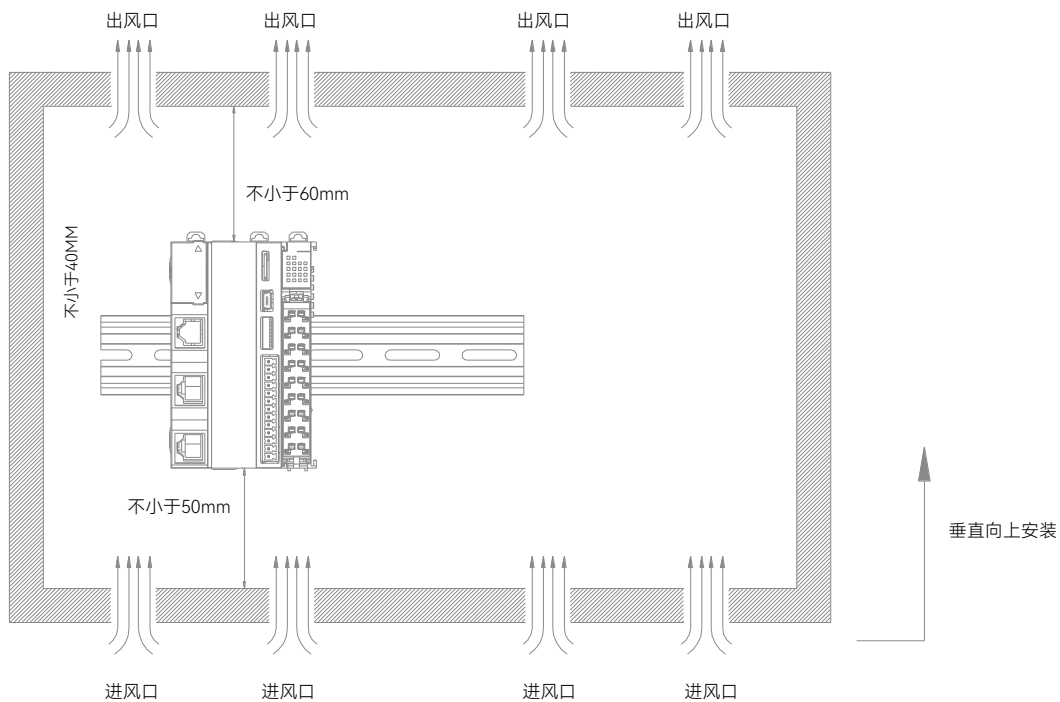
4 安装说明

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：

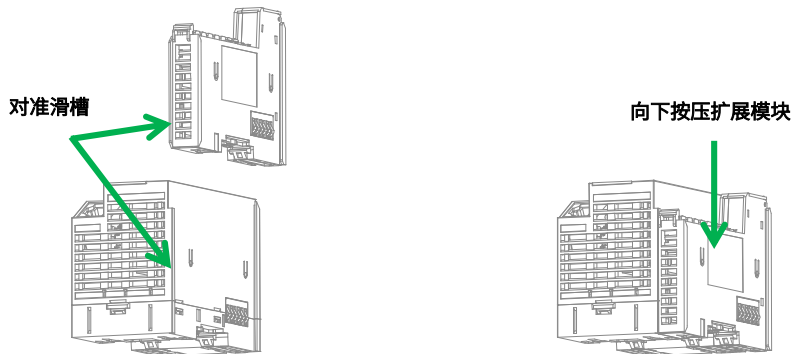
- (1) 请保证安装方向与墙壁垂直，使用自然对流或风扇对设备进行冷却，通过卡扣机构，将模块牢固地安装在 35mm DIN 导轨上。
- (2) 为保证能通过自然对流或风扇进行冷却，请参照下图，在设备的周围留有足够的空间，为了不使设备的环境温度出现局部过高，需使电柜内的温度保持均匀。
- (3) 并排安装时，横向两侧建议各留 10mm 以上间距（倘若安装空间受限，可选择不留间距）。



4.1.2 整机拆装

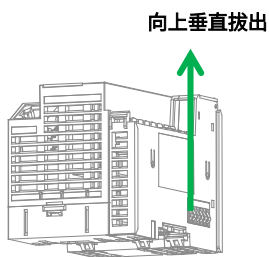
整机拆装

将 HCQX-TS04-D 整机侧面滑槽（圆点所示区域）对准 Q 系列控制器滑槽（圆点所示区域），此时 HCQX-TS04-D 整机安装完成（安装前应保证卡扣处于收缩状态，否则可能导致安装故障）。



整机拆卸

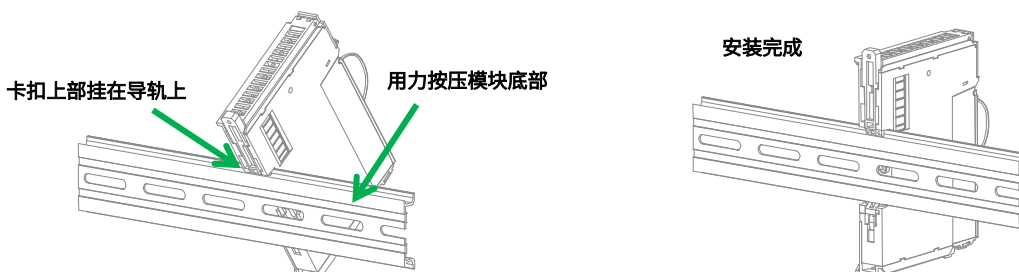
需要拆卸时，应当双手按压住一方，由下往上（图中箭头方向所示）使劲，将模块垂直向上拔出。



4.1.3 导轨安装

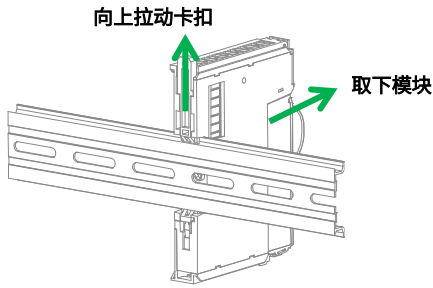
导轨安装

将 HCQX-TS04-D 整机底部导轨槽部分对准 35MM 国际导轨，使卡扣上部挂在国际导轨上，然后用力按压扩展模块底部，当能明显听到“咔哒”声，表明卡扣底部已经与国际导轨扣合，此时 HCQX-TS04-D 整机安装完成（安装前应保证卡扣处于收缩状态，否则可能导致安装故障）。



导轨拆卸

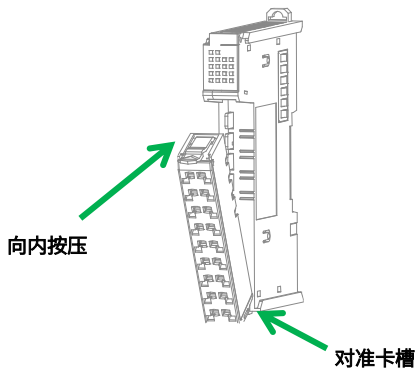
需要拆卸时，将卡扣向上拉动 5.8MM 左右距离（向上拉动时，能够明显感受到“咔哒”声，代表以完成卡扣的拉动），此时已经可以直接取下机器，完成机器的拆卸（拉动双向联动卡扣时可以使用辅助工具，例如：螺丝刀等）。



4.1.4 连接器安装

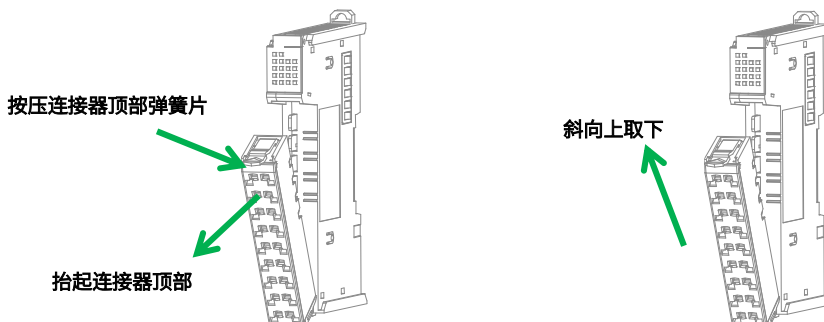
连接器安装

将连接器底部对准扩展模块底部卡槽，对准并插入后，端子下方按照下图所示方向下压，当听到清脆的“咔哒”声即完成了连接器的组装。



连接器拆卸

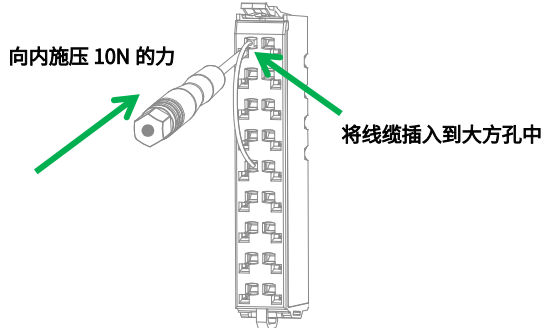
食指或中指向下用力按压连接器顶部弹簧片，使连接器顶部与扩展模块脱离，并用大拇指顶住连接器尾部部分，在按压弹簧片的同时向上抬起连接器顶部，使连接器顶部完全脱离。使连接器与扩展模块呈现大于 45° 夹角，最后将连接器于斜向上方向取下，至此连接器完全取下。



4.1.5 线缆拆装

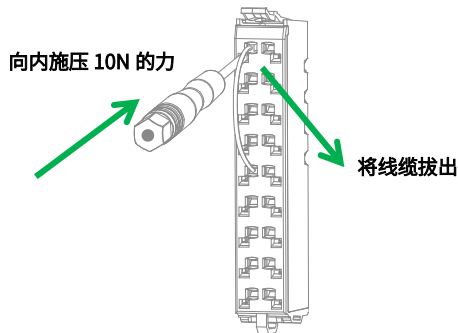
线缆安装

首先将小螺丝刀插入到小方孔中，向内施加 10N 的力，随后将线缆插入到大方孔中。线缆插入后拔出小螺丝刀。安装完成后轻轻拽动线缆，线缆未脱落则安装完成。



线缆拆卸

将小螺丝刀插入到小方孔中，向内施加 10N 的力，随后将线缆拔出，最后拔出小螺丝刀。



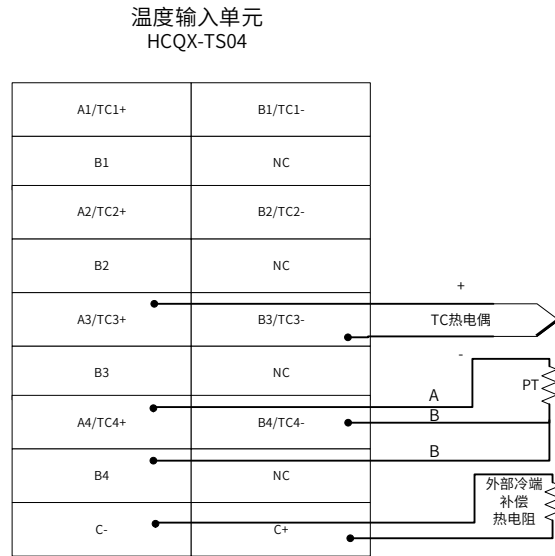
4.2 配线说明

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 模块接线说明

温度测量模块作为 Q 系列 CPU 单元的远程扩展单元不能单独工作，需要接在 EC 耦合器或者 CPU 单元右侧，该模块提供了两线制和三线制两种接线方式，以匹配不同类型的传感器，接线示意如下：



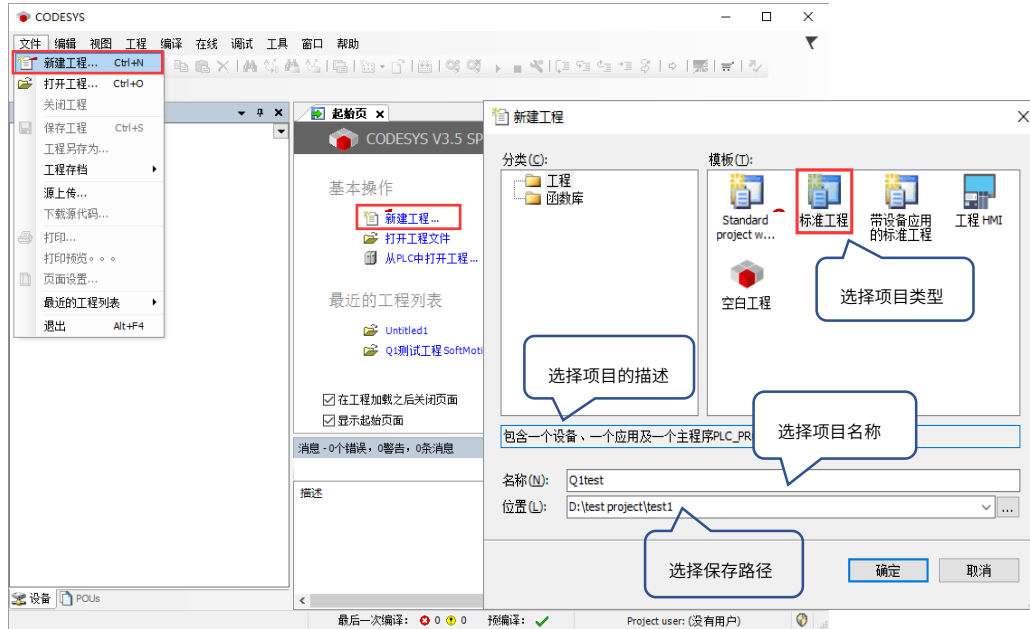
-
- 注：1. 温度测量模块顶端需要接入直流 24V 作为模块通道供电，端口接线参考 [模块左视图](#)。
2. 温度测量模块接线采用双绞屏蔽线。
-

5 模块编程示例

本示例以 HCQ1-1300-D CPU 单元+HCQX-EC01-D 耦合器+HCQX-TS04-D 温度测量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

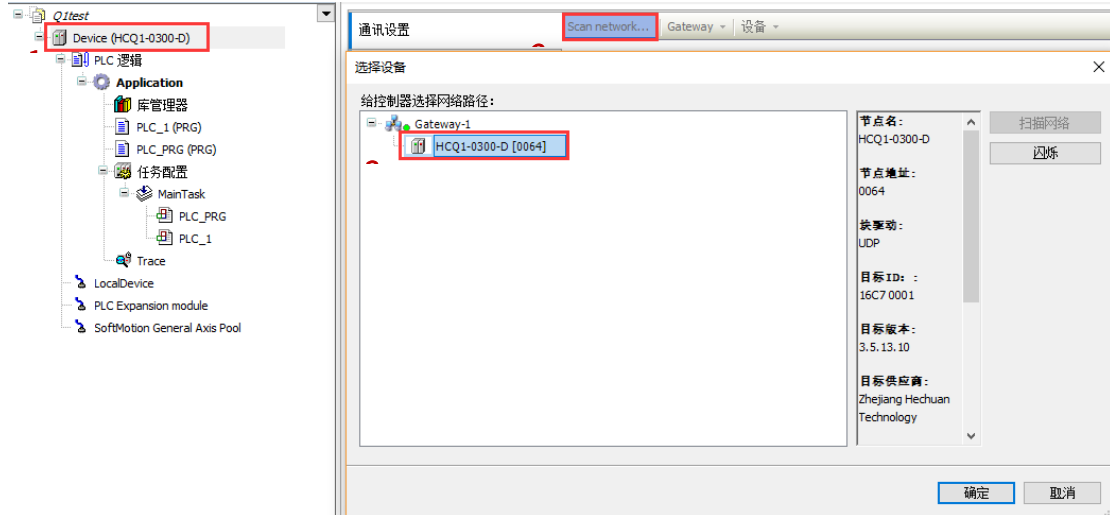


用户可以选择需要的项目类型，并为工程文件输入名称及路径，然后单击“确定”

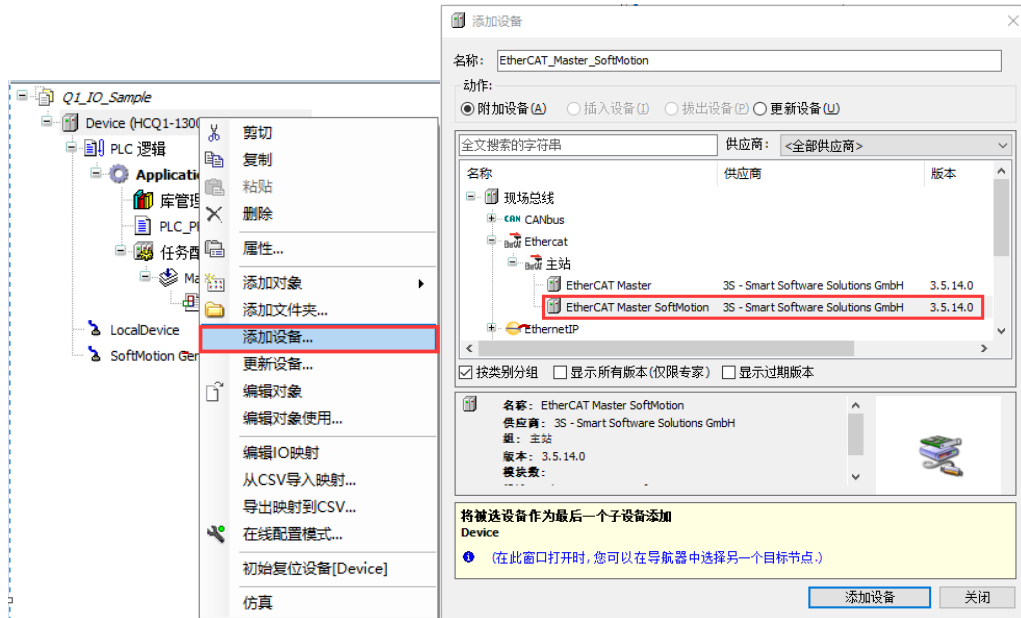
2) 按照 CODESYS 默认的引导，选择目标设备及主程序 PLC_PRG 的编程语言，Q1 设备默认未安装，所以首先需要进行设备描述文件的安装，否则无法选择正确的目标设备



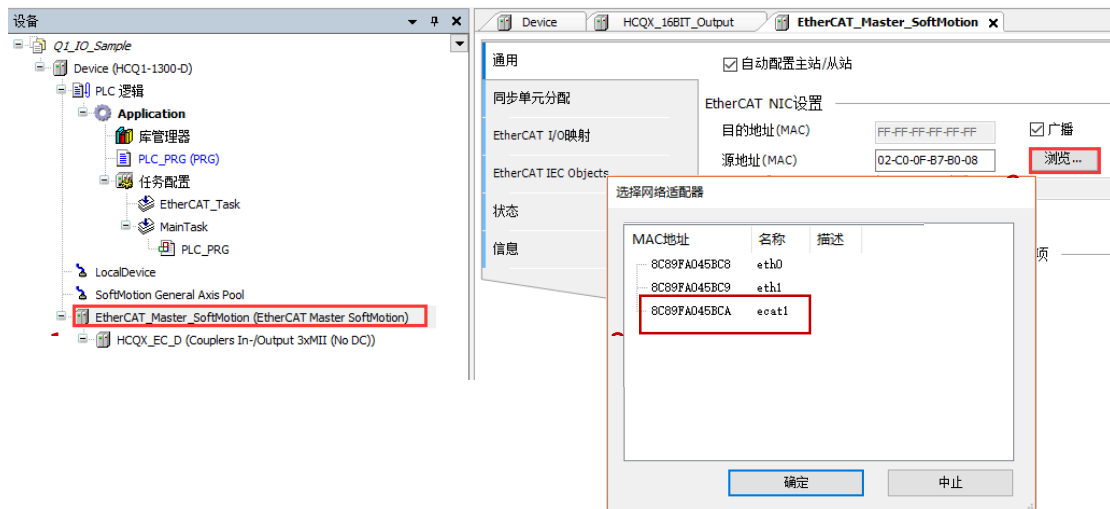
3) 双击左侧树形菜单 Device→Scan network, 扫描到 Q1 之后选中设备, 点击确定进行添加



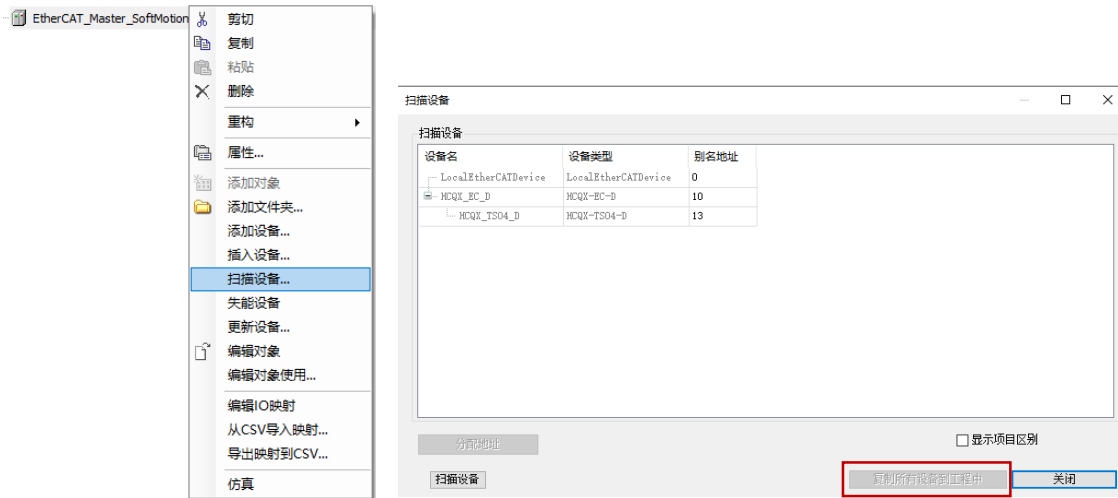
4) 完成和 Q1 的通讯后, 在左侧树形菜单找到 Device→添加设备→EtherCAT Master SoftMotion



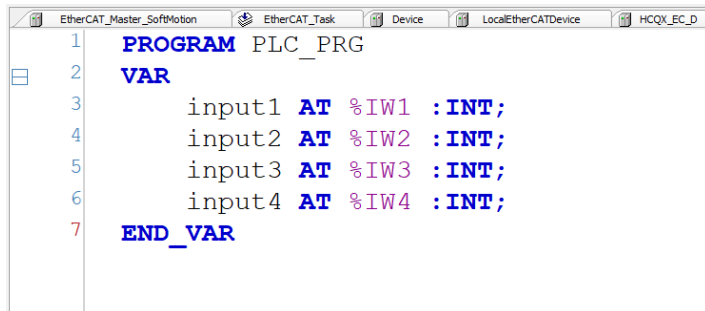
5) 双击左侧树形菜单 EtherCAT Master SoftMotion, 在右侧“通用”选项卡下找到“源地址 (Mac)”选择正确的 EtherCAT 网卡



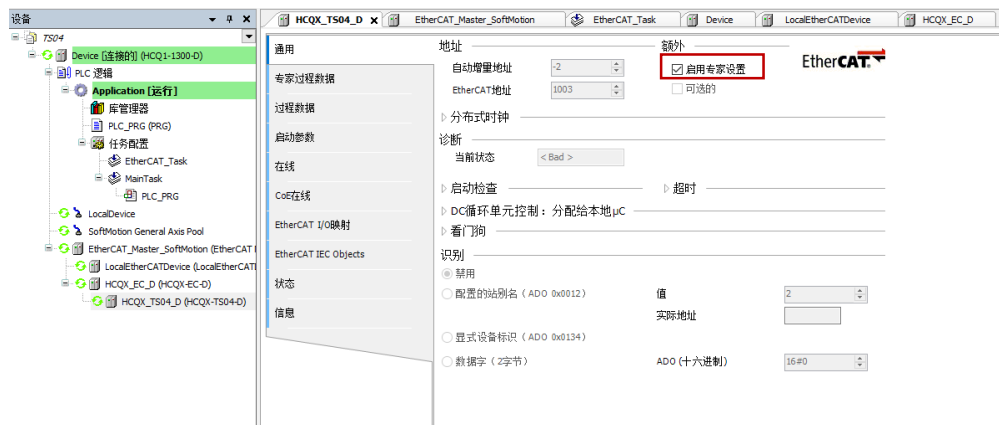
6) 右击 EtherCAT Master SoftMotion 选择扫描设备，正常工作并建立通讯的模块，可以在在“扫描设备”窗口中找到并通过右下角“复制所有设备到工程中”将扫描到的模块添加到工程中



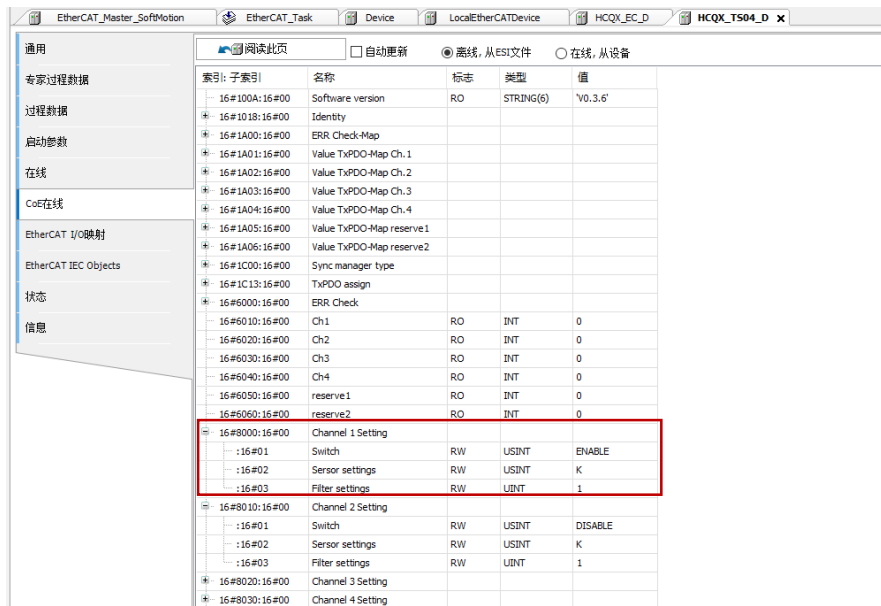
7) 在变量声明中，声明变量并映射通道的地址。



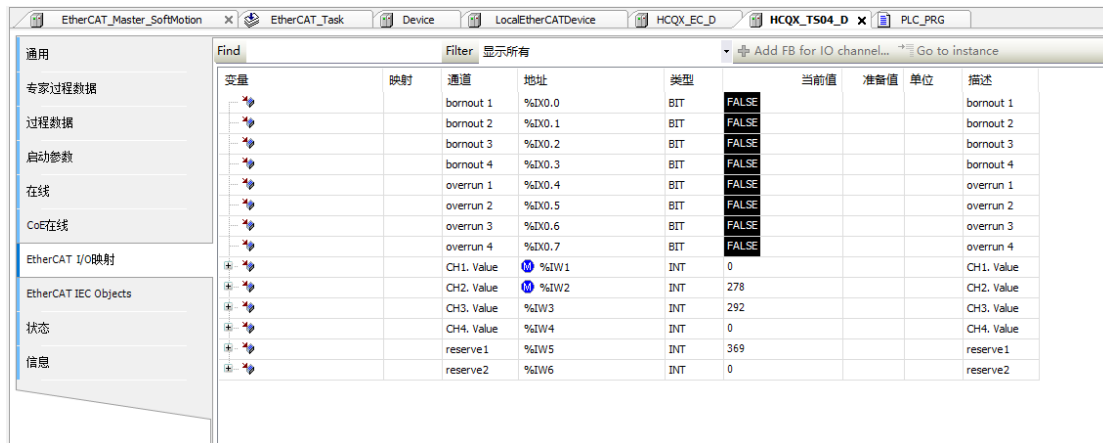
8) 编译无错误后，登录并运行程序，选中 TS04 模块，在“通用”中勾选“启用专家模式”。



8) 在 CoE 在线页面 16#0x80n0: 01 下将模块的使能打开, 02 下选择传感器类型, 更详细的参数设置请参考附录 1: TS04 对象字典总表的说明。(外部冷端需接线, 并在 16#0x 8040: 01 下开启外部冷端)



11) 配置完成后, 在 EtherCAT I/O 映射下查看当前输入通道的数值。



附录 1: TS04 对象字典总表

对象字典	子索引	名称	属性	类型	默认值	单位	备注
0x1000	00	设备类型	RO	UDINT	5001	-	
0x1008	00	设备名称	RO	STRING(20)		-	HCQX_TS04-D
0x100A	00	软件版本	RO	STRING(5)	--	-	
0x1018	00	标识对象					
	01	供应商 ID	RO	UDINT			
	02	产品代码	RO	UDINT			
	03	修订号	RO	UDINT			
	04	序列号	RO	UDINT			
0x1A00	00	断线检测				-	
	01-09	映射对象组	RO	UDINT	略	-	
0x1A01	00	通道 1 温度值 TXPDO 分配					
	01	TXPDO 映射对象组	RO	UDINT	略		
0x1A02	00	通道 2 温度值 TXPDO 分配			0	-	
	01	TXPDO 映射对象组	RO	UDINT	略	-	
0x1A03	00	通道 3 温度值 TXPDO 分配					
	01	TXPDO 映射对象组	RO	UDINT	略		
0x1A04	00	通道 4 温度值 TXPDO 分配			0		
	01	TXPDO 映射对象组	RO	UDINT	略		
0x1A05	00	保留 1 TXPDO 分配					
	01	TXPDO 映射对象组	RO	UDINT	略		
0x1A06	00	保留 2 TXPDO 分配					
	01	TXPDO 映射对象组	RO	UDINT	略		
0x1C00	00	同步管理器类型				-	
	01-0C	映射对象 001-004	RO	USINT	1~4	-	
0x1C13	00	TXPDO 分配				-	
	01-07	映射对象 001-007	RO	UINT			
0x6000	00	错误检测					
	01	断线检测 1	RO	BOOL	FALSE		
	02	断线检测 2	RO	BOOL	FALSE		
	03	断线检测 3	RO	BOOL	FALSE		
	04	断线检测 4	RO	BOOL	FALSE		
	05	超线检测 1	RO	BOOL	FALSE		

	06	超线检测 2	RO	BOOL	FALSE		
	07	超线检测 3	RO	BOOL	FALSE		
	08	超线检测 4	RO	BOOL	FALSE		
0x6010	00	通道 1 数值	RO	INT	0		放大十倍
0x6020	00	通道 2 数值	RO	INT	0		放大十倍
0x6030	00	通道 3 数值	RO	INT	0		放大十倍
0x6040	00	通道 4 数值	RO	INT	0		放大十倍
0x6050	00	保留 1	RO	INT	0		
0x6060	00	保留 2	RO	INT	0		
0x80n0	00	通道 n 输入设置					n=0、1、2、3
	01	通道使能	RW	USINT	Disable		默认失能
	02	传感器类型设置	RW	USINT	K		默认 K 型； PT100、PT1000、Ni100、Ni1000、 B、E、J、K、N、R、S、T
	03	AD 的滤波字选择	RW	UINT	1		默认 1
0x8040	00	冷端设置					
	01	冷端设置	RW	USINT	Nonuse		默认冷端关闭 interior、Exterior、Nonuse
0x8050	00	设置温度单位					
	01	设置温度单位	RW	USINT	Celsius		默认°C Celsius、Fahrenheit
0x8060	00	断线检测开关					
	01	断线检测开关	RW	USINT	D		默认关闭
0x80n0	00	用户校准					n=7、8、9、A
	01	用户比例偏差	RW	INT	0		
	02	用户比例增益	RW	DINT	0		

附录 2：温度测量模块测量范围及性能

◆ 热电偶温度范围

类型	温度范围
B	250~1800°C
E	-200~1000°C
J	-200~1200°C
K	-200~1370°C
N	-200~1300°C
R	0~1768°C
S	0~1768°C
T	-200~400°C

◆ 热电阻范围

类型	温度范围
PT100	-200~850°C
PT1000	-200~850°C
Ni100	-60~250°C
Ni1000	-60~250°C

◆ 性能参数

采样速度

关闭断线检测：

TC：100ms*开始通道数*本通道滤波次数

PT：200ms*开始通道数*本通道滤波次数

开启断线检测：

7 个采样周期检测 1 次，每次检测消耗时间 450ms。

➤ 注：传感器接好后建议关闭断线检测。

采样精度

TC：±满量程 * 0.3% (TS 后不接模块)

PT：±0.5°C

➤ 注：1. 不包括接入 PT 或 TC 传感器自身的误差
2. TS 后再接模块会使 TC 误差超出 0.3%，建议将 TS 挂在最后面。
