

HCQX-AD/DA04-D4-□

产品使用说明 资料编码 ATC/IQAD2320

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 系列模拟量模块。

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 | 发布版本 | 模块功率 | 模块简要说明 |
|---------|----------------|------|------|---|
| 模拟量输入模块 | HCQX-AD04-D4 | V2.0 | 1.0W | 4 通道模拟量输入，需要接在 CPU 单元本地扩展或耦合器后侧，无法单独使用，支持差分输入方式和多种范围电流电压输入信号，16bit 分辨率 |
| 模拟量输入模块 | HCQX-AD04-D4-C | V2.0 | 1.0W | 4 通道模拟量输入，需要接在 CPU 单元本地扩展或耦合器后侧，无法单独使用，支持差分输入方式和多种范围电流电压输入信号，16bit 分辨率，兼容 D2 版本 |
| 模拟量输出模块 | HCQX-DA04-D4 | V2.0 | 1.0W | 4 通道模拟量输出，需要接在 CPU 单元本地扩展或耦合器后侧，无法单独使用，支持单端输出方式和多种范围电流电压输出信号，16bit 分辨率 |
| 模拟量输出模块 | HCQX-DA04-D4-C | V2.0 | 1.0W | 4 通道模拟量输出，需要接在 CPU 单元本地扩展或耦合器后侧，无法单独使用，支持单端输出方式和多种范围电流电压输出信号，16bit 分辨率，兼容 D2 版本 |

读者对象

禾川 Q 系列模拟量模块的用户，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 系列模拟量模块所必须的信息，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，严重时可能导致重伤或死亡。此外还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 ⚠

- 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。
- 在对设备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 ⚠

- 请勿对设备进行分解、改造等；否则可能造成故障，误动作及火灾的发生。
*关于设备维修，请咨询禾川科技股份有限公司
- 拆装设备线缆时，请在断开电源后进行，否则有可能造成设备故障及误动作。
- 对以下设备进行拆装时，请务必将电源断开后进行，否则有可能导致设备故障或误动作。
 - 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 ⚠

- 废弃产品时，请作为工业废品处理，对电池进行废弃处理，请按照各地区指定的法律单独处理。

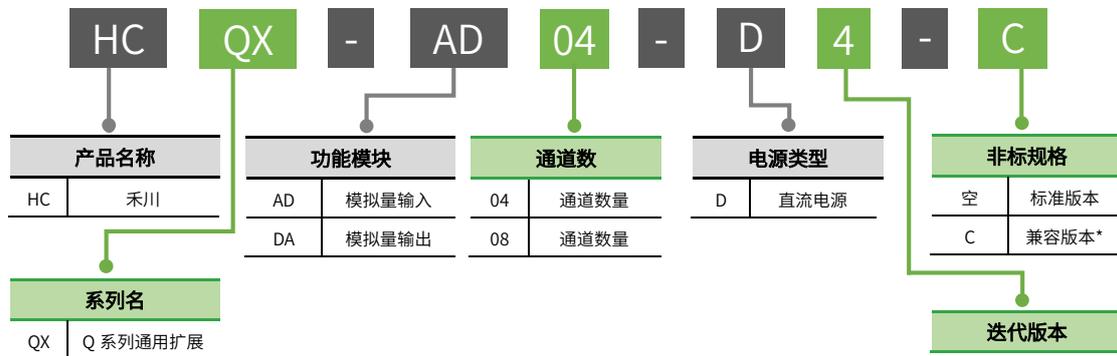
运输、保管时的注意事项

注意 ⚠

- 由于设备属于精密设备，因此运输过程中请避免使其遭受超过说明书中记载的一般规格值的冲击。否则，很可能成为造成设备故障的原因，运输之后，请对设备进行动作确认。

2 产品概要

2.1 型号说明



➤ *注: HCQX-AD/DA04-D4-C 为 HCQX-AD/DA04-D2 的升级换代产品, 可替换其使用。

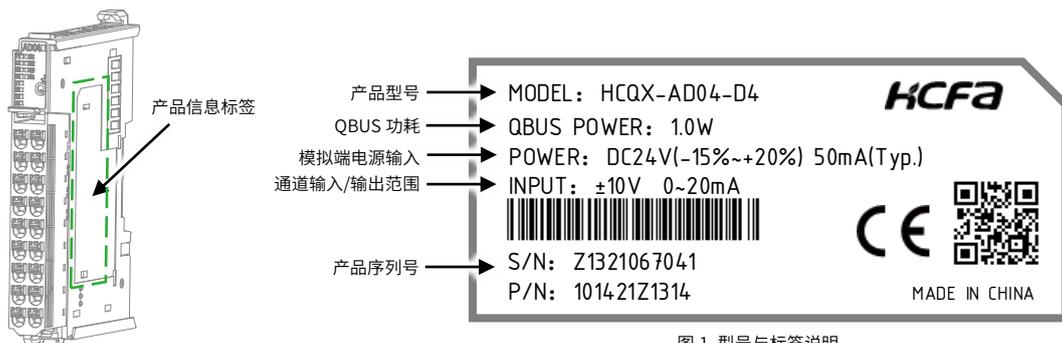


图 1 型号与标签说明

| 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 |
| QBUS 功耗 | 显示该产品 QBUS 总线上的消耗功率 |
| 模拟端电源输入 | 显示该产品模拟端电源输入额定电压及范围、电源输入额定电流 |
| 通道输入/输出范围 | 显示该产品通道输入/输出范围 (电流、电压) INPUT: 通道输入电压及电流范围 OUTPUT: 通道输出电压及电流范围 |
| 产品序列号 | 显示该产品序列号 P/N、S/N: 产品序列号 |

2.2 模块各部分说明

2.2.1 模拟量输入模块 (HCQX-AD04-D4/ HCQX-AD04-D4-C)

■ 正视图说明

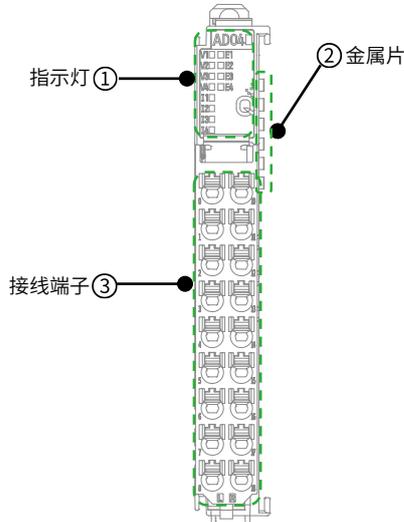


图2 模拟量输入模块正视图接口示意图

表1 模拟量输入模块正视图接口说明表

| 序号 | 名称 | 功能 |
|-----|------|---------------------------|
| (1) | 指示灯 | 显示模块运行状态及通道工作状态 |
| (2) | 金属片 | 传输 QBUS 信号及控制回路电流, 不支持热插拔 |
| (3) | 接线端子 | 插入电缆, 输入/输出信号, 支持热插拔 |

■ 指示灯说明

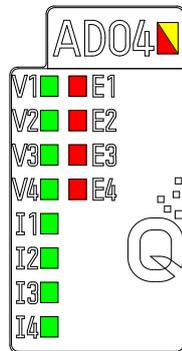


图3 模拟量输入模块指示灯说明图

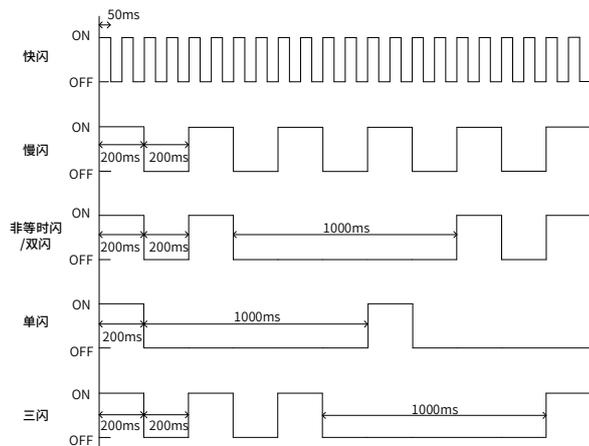


图4 闪烁频率说明图

表2 模拟量输入模块指示灯说明表

| 标注 | 指示灯颜色 | 通道说明 |
|------------------|----------|--|
| 无标注 (RUN&ERR) | 黄色 (RUN) | 灯为黄色时, 该指示灯为从站状态指示灯: Init: 熄灭 Preop: 快闪 Safeop: 慢闪 Op: 常亮 Bootstrap: 非等时闪 |
| | 红色 (ERR) | 灯为红色且慢闪时, 模块输入部分 LINK 有错误 |
| V1~V4 | 绿色 | 常亮表示通道 1~ 4 电压模式使能 |
| I1~I4 | 绿色 | 常亮表示通道 1~ 4 电流模式使能 |
| E1~E4 | 红色 | 常亮表示通道 1~ 4 有错误发生, 详见 故障处理 |

➤ 注: 运行指示灯的 RUN 灯和 ERR 灯相互独立, 无逻辑关联。

■ 故障处理

表 3 模拟量输入模块故障处理表

| 故障类型 | HCQX-AD04-D4 | | | HCQX-AD04-D4-C | | |
|-----------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|--------------|
| | 指示灯状态 | 故障位 | 故障位清除 | 指示灯状态 | 故障位 | 故障位清除 |
| 模块输入部分 LINK 有错误 | ERR 灯慢闪 | NA | NA | ERR 灯慢闪 | NA | NA |
| 通道错误： 输入低于对应模式量程*1 | 通道 E 灯快闪 | 0x6000:bit 0/4/8/12 | 0x7000: bit 0/4/8/12 | 通道 E 灯慢闪 | 0x60n0:01*2 | 0x80n1: bit0 |
| 通道错误： 输入高于对应模式量程 | 通道 E 灯快闪 | 0x6000: bit 1/5/9/13 | 0x7000: bit 1/5/9/13 | 通道 E 灯慢闪 | 0x60n0:02 | 0x80n1: bit1 |
| 通道错误： 输入低于用户设置下限值 | 通道 E 灯快闪 | 0x6000: bit 0/4/8/12 | 0x7000: bit 0/4/8/12 | 通道 E 灯快闪 | 0x60n0:03 | 0x80n1: bit2 |
| 通道错误： 输入高于用户设置上限值 | 通道 E 灯快闪 | 0x6000: bit 1/5/9/13 | 0x7000: bit 1/5/9/13 | 通道 E 灯快闪 | 0x60n0:04 | 0x80n1: bit3 |
| 通道错误：突变检测错误 | NA | 0x6000: bit 3/7/11/15 | 0x7000: bit 3/7/11/15 | NA | 0x60n0:06 | 0x80n1: bit5 |
| 全局错误：DC24V 电源未接 | 4 个 E 灯常亮 | 0x6000: bit 2/6/10/14 | 0x7000: bit 2/6/10/14 | 4 个 E 灯常亮 | 0x60n0:05 | 0x80n1: bit4 |

注：1. HCQX-AD04-D4 输入超限错误（输入低于/高于对应模式量程）和输入超范围错误（输入低于/高于用户设置上限值）不可同时存在，对应故障位一致，用户可通过修改参数 0x80n0:0D、0x80n0:0E 来设置输入超限检测或输入超范围检测。
2. 0x60n0 组参数，n=0、4、8、C，对应通道 1、2、3、4，0x80n1 组参数，n=0、1、2、3，对应通道 1、2、3、4。

■ 端子说明

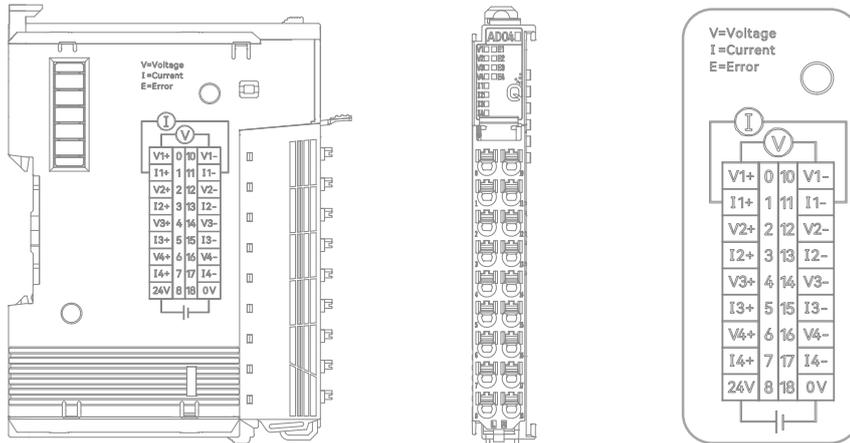


图 5 模拟量输入模块端子说明图

表 4 模拟量输入模块端子排列说明表

| 说明 | 名称 | NO | | 名称 | 说明 |
|------------|-----|----|----|-----|------------|
| 通道 1 电压输入+ | V1+ | 0 | 10 | V1- | 通道 1 电压输入- |
| 通道 1 电流输入+ | I1+ | 1 | 11 | I1- | 通道 1 电流输入- |
| 通道 2 电压输入+ | V2+ | 2 | 12 | V2- | 通道 2 电压输入- |
| 通道 2 电流输入+ | I2+ | 3 | 13 | I2- | 通道 2 电流输入- |
| 通道 3 电压输入+ | V3+ | 4 | 14 | V3- | 通道 3 电压输入- |
| 通道 3 电流输入+ | I3+ | 5 | 15 | I3- | 通道 3 电流输入- |
| 通道 4 电压输入+ | V4+ | 6 | 16 | V4- | 通道 4 电压输入- |
| 通道 4 电流输入+ | I4+ | 7 | 17 | I4- | 通道 4 电流输入- |
| 输入电源 DC24V | 24V | 8 | 18 | 0V | 输入电源 0V |

2.2.2 模拟量输出模块 (HCQX-DA04-D4/ HCQX-DA04-D4-C)

■ 正视图说明

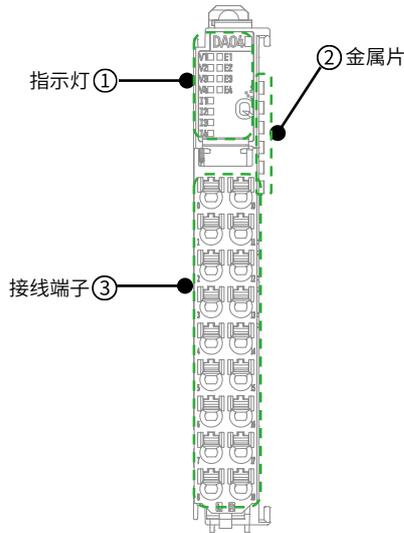


图6 模拟量输出模块正视图接口示意图

表5 模拟量输出模块正视图接口说明表

| 序号 | 名称 | 功能 |
|-----|------|---------------------------|
| (1) | 指示灯 | 显示模块运行状态及通道工作状态 |
| (2) | 金属片 | 传输 QBUS 信号及控制回路电流, 不支持热插拔 |
| (3) | 接线端子 | 插入电缆, 输入/输出信号, 支持热插拔 |

■ 指示灯说明

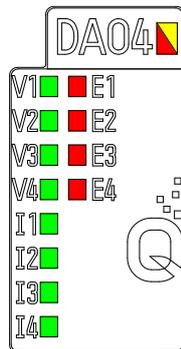


图7 模拟量输出模块指示灯说明图

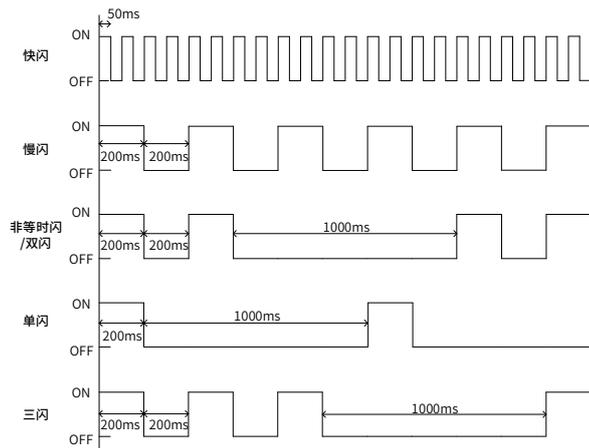


图8 闪烁频率说明图

表6 模拟量输出模块指示灯说明表

| 标注 | 指示灯颜色 | 通道说明 |
|------------------|----------|--|
| 无标注 (RUN&ERR) | 黄色 (RUN) | 灯为黄色时, 该指示灯为从站状态指示灯: Init: 熄灭 Preop: 快闪 Safeop: 慢闪 Op: 常亮 Bootstrap: 非等时闪 |
| | 红色 (ERR) | 灯为红色且慢闪时, 模块输入部分 LINK 有错误 |
| V1~V4 | 绿色 | 常亮表示通道 1~4 电压模式使能 |
| I1~I4 | 绿色 | 常亮表示通道 1~4 电流模式使能 |
| E1~E4 | 红色 | 常亮表示通道 1~4 有错误发生, 详见 故障处理 |

➤ 注: 运行指示灯的 RUN 灯和 ERR 灯相互独立, 无逻辑关联。

■ 故障处理

表 7 模拟量输出模块故障处理表

| 故障类型 | HCQX-DA04-D4 | | | HCQX-DA04-D4-C | | |
|-----------------------|--------------|------------------|------------------|----------------|------------|--------------|
| | 指示灯状态 | 故障位 | 故障位清除 | 指示灯状态 | 故障位 | 故障位清除 |
| 模块输入部分 LINK 有错误 | ERR 灯慢闪 | NA | NA | ERR 灯慢闪 | NA | NA |
| 通道错误： 输出低于对应模式量程*1 | 通道 E 灯快闪 | 0x6000:0/4/8/12 | 0x7001:0/4/8/12 | 通道 E 灯慢闪 | 0x60n0:01* | 0x80n1: bit0 |
| 通道错误： 输出高于对应模式量程 | 通道 E 灯快闪 | 0x6000:1/5/9/13 | 0x7001:1/5/9/13 | 通道 E 灯慢闪 | 0x60n0:02 | 0x80n1: bit1 |
| 全局错误：DC24V 电源未接 | 4 个 E 灯常亮 | 0x6000:2/6/10/14 | 0x7001:2/6/10/14 | 4 个 E 灯常亮 | 0x60n0:05 | 0x80n1: bit2 |

注：0x60n0 组参数，n=0、4、8、C，对应通道 1、2、3、4，0x80n1 组参数，n=0、1、2、3，对应通道 1、2、3、4。

■ 端子说明

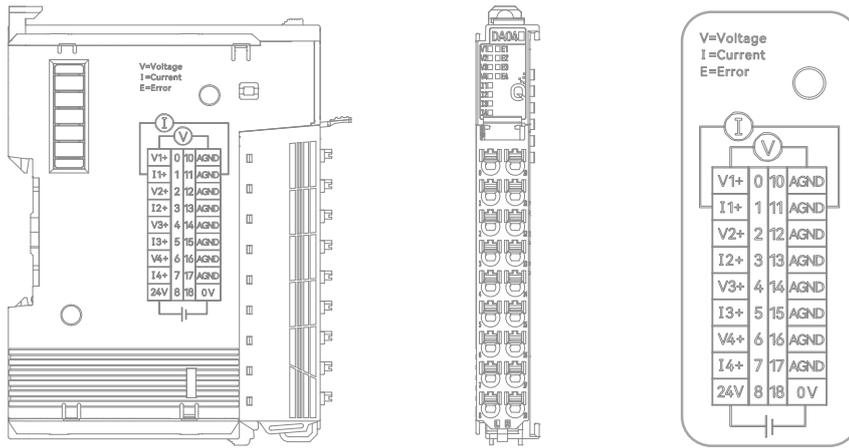


图 9 模拟量输出模块端子说明图

表 8 模拟量输出模块端子排列说明表

| 说明 | 名称 | NO | | 名称 | 说明 |
|------------|-----|----|----|------|---------|
| 通道 1 电压输出+ | V1+ | 0 | 10 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 1 电流输出+ | I1+ | 1 | 11 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 2 电压输出+ | V2+ | 2 | 12 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 2 电流输出+ | I2+ | 3 | 13 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 3 电压输出+ | V3+ | 4 | 14 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 3 电流输出+ | I3+ | 5 | 15 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 4 电压输出+ | V4+ | 6 | 16 | AGND | 内部模拟地 |
| 通道 4 电流输出+ | I4+ | 7 | 17 | AGND | 内部模拟地 |
| 输入电源 DC24V | 24V | 8 | 18 | 0V | 输入电源 0V |

2.2.3 模拟量模块左视图

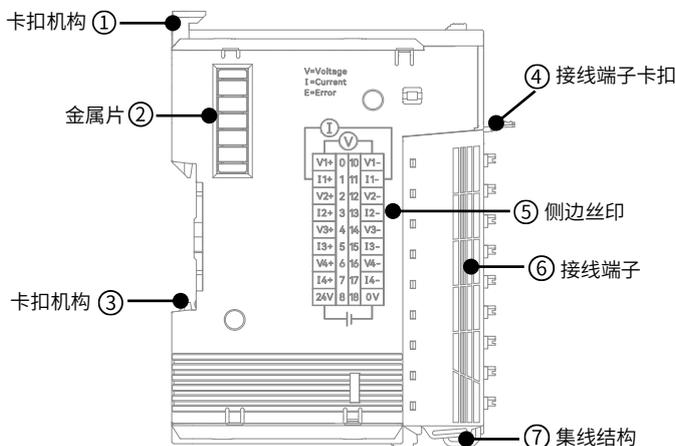


图 10 模拟量模块左视图接口示意图

表 9 模拟量模块左视图接口说明表

| 编号 | 名称 | 作用 |
|---------|--------|-------------------------------------|
| (1) (3) | 卡扣机构 | 将模块固定在 DIN 导轨上 |
| (2) | 金属片 | 传输 QBUS 信号，传输控制回路电流，不支持热插拔 |
| (4) | 接线端子卡扣 | 将接线端子固定在模块上，通过该结构可以安装和拆卸接线端子 |
| (5) | 侧边丝印 | 端子信号说明 |
| (6) | 接线端子 | 插入电缆，输入/输出信号，支持热插拔 |
| (7) | 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 |

2.3 产品尺寸

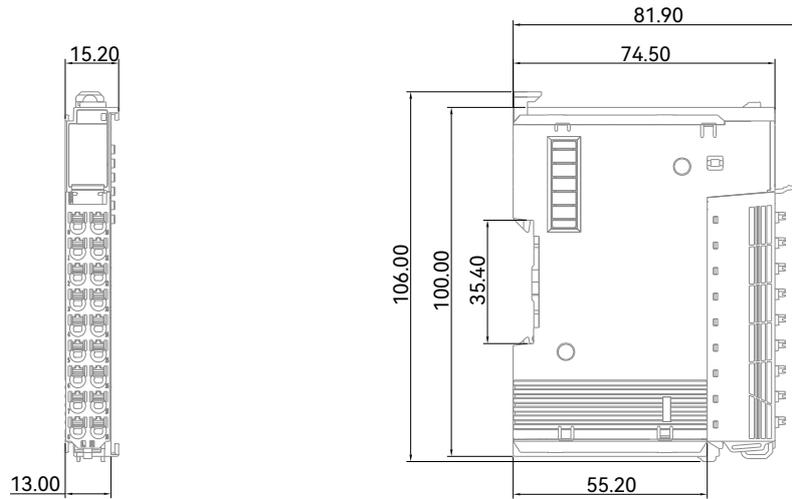


图 11 模拟量模块安装尺寸图 (单位: mm)

3 规格参数

3.1 一般规格

| 项目 | | 规格 | |
|---------|---------------------------|---|-------------|
| 重量 (g) | | 净重约 70, 毛重约 130 (带端子) | |
| 尺寸 (mm) | | 15.2(W) * 106(H) * 74.5(D) 不带接线端子 15.2(W) * 106(H) * 81.9(D) 带接线端子 | |
| 使用环境 | 工作温度 | -5~55°C | |
| | 储存温度 | -40~70°C | |
| | 相对湿度 | 10~95% (无结露, 温度 55°C) | |
| | 海拔高度 | 2,000m Max. | |
| | 随机跌落 | 1m, 2 次包装运输 | |
| | 振动 | 频率 | 5-150Hz |
| | | 位移 | 3.5mm, 恒定振幅 |
| | | 加速度 | 1.0g, 恒定振幅 |
| | | 方向 | 3 轴向 |
| | 冲击 | 随机振幅 15g, 11ms 半正弦波, 3 个相互垂直轴 | |
| 防护等级 | IP20 | | |
| 污染等级 | 污染度 II | | |
| 隔离方式 | 接口通道间 | 不隔离 | |
| | 电源与接口间 | 变压器隔离 | |
| | 接口与总线间 | 数字隔离 | |
| 电磁兼容性要求 | 静电放电 | 接触±4kV, 空气±8kV | |
| | 电快速脉冲群 | ±2kV | |
| | 浪涌 | IO 1kV CM (共模) 交流电源: 2kV CM 1kV DM (差模) 直流电源: 0.5 CM 0.5kV DM | |
| 绝缘电阻 | >1MΩ | | |
| 耐电压 | DC500V, 1 分钟 (漏电流 5mA 以下) | | |
| 散热方式 | 被动散热, 自然风冷 | | |
| 接地弹片 | 位于模块底部 | | |
| 安装位置 | DIN35 导轨安装 | | |
| 主体材质 | 标准 PPE, UL94 标准, 防火等级 V0 | | |

3.2 电源规格

| 项目 | | 规格 |
|-----------------|-----------|-------------------|
| QBUS 端额定电压 | | DC12V |
| QBUS 端额定电流 | | 83mA |
| 模拟端额定电压 | | DC24V |
| 模拟端输入电压范围 | | DC24V (-15%~+20%) |
| 模拟端额定电流 | | 50mA |
| 电源保护特性 (模拟端) | 电源输入欠压保护 | 18V |
| | 电源输入过压保护 | 30V |
| | 电源输入防反接保护 | 支持 (反接最高电压 60V) |

3.3 输入规格 (HCQX-AD04-D4/ HCQX-AD04-D4-C)

■ 硬件规格

| 项目 | | 规格 |
|----------|----------|-------------|
| 输入通道数量 | | 4 通道 |
| 电压输入 | 电压输入范围 | -10~+10V |
| | 电压输入阻抗 | 1MΩ 以上 |
| | 电压输入类型 | 差分输入 |
| 电流输入 | 电流输入范围 | 0~20mA |
| | 电流输入阻抗 | 240Ω |
| | 电流输入类型 | 差分输入 |
| 输入滤波限制频率 | | 5kHz |
| 最大共模电压 | | 35V |
| 转换时间 | | 1ms/4 通道 |
| 分辨率 | | 16bit |
| 精度 | | <= ±0.3%FSR |
| 通道保护特性 | 通道输入过压保护 | -50~+50V |
| | 通道输入过流保护 | -50~+50mA |

➤ *注: 环境温度 55°C, 风速 0.8m/s 时, 最多连续挂载 8 个模拟量输入模块。

■ 软件规格

| 项目 | | 规格 | | | |
|---------|----------|--|--------|---------|--|
| 输入模式 | | 电压 | | 电流 | |
| 输入范围 | 输入类型 | 软件内范围设置 | 输入类型 | 软件内范围设置 | |
| | -10~+10V | -32000~+32000 | 0~20mA | 0~32000 | |
| | 0~10V | 0~32000 | 4~20mA | 0~32000 | |
| | -5V~+5V | -32000~+32000 | — | — | |
| | 0~5V | 0~32000 | — | — | |
| 1~5V | 0~32000 | — | — | | |
| 程序升级 | | FOE | | | |
| 超限检测 | | 支持 | | | |
| 超范围检测 | | 支持; 用户可自定义检测范围; HCQX-AD04-D4 参数使能后, 超限检测功能失效, 原地址转为映射用户设置的超范围检测, 超限检测变为超范围检测, 检测值转为用户自定义值, (使能后若未定义范围值时依然使用原有值), 详见参数 0x80n0:0D 、 0x80n0:0E ; HCQX-AD04-D4-C 超限检测及超范围检测可同时存在, 详见参数 0x80n0:0D 、 0x80n0:0E | | | |
| 突变检测 | | 支持; 突变检测: 比较两次采样值是否超过设定值, 详见参数 0x80n0:0F / 0x80n0:0E | | | |
| 故障处理及警报 | 电源未接错误 | 全局错误: 手动恢复 | | | |
| | 超限错误*1 | 通道错误: 手动恢复 | | | |

| 项目 | 规格 |
|------------------------|---|
| 超范围错误 | 通道错误：手动恢复 |
| 突变检测错误 | 通道错误：手动恢复 |
| 软件滤波 | 支持平均滤波；此功能开启后，采样时间不变，滤波次数设置为 N 次，则 AD 模块输出的通道数字量数据会滞后 $N \times 120\mu\text{s}$ ，详见参数 0x80n0:0C / 0x80n0:0C |
| PDO 精简* ² | PDO 数据仅保留通道输入值，合并的状态值显示 PDO（位数据按功能类型排布），合并的控制 PDO，详见 PDO 精简设置 |
| PDO 灵活配置* ³ | 用户可配置 SDO 中的通道状态、最大值、最小值，通道错误清除是否作为 PDO 使用，出厂默认仅通道输入值配置为 PDO |
| 用户校准 | 支持，详见参数 0x80n0:0A / 0x80n0:0A |

- *注：1: HCQX-AD04-D4 超限错误及超范围错误不可同时存在，对应故障位一致，详见 [AD04 故障处理](#)。
 2: 该功能仅 HCQX-AD04-D4 模块支持。
 3: 该功能仅 HCQX-AD04-D4 模块支持，且需搭配禾川 Q 系列控制器或 EC01 耦合器实现。该功能适配软件：CODESYS、TwinCAT3、HCP Works3。

3.4 输出规格 (HCQX-DA04-D4/ HCQX-DA04-D4-C)

■ 硬件规格

| 项目 | 规格 | |
|--------|-----------------------------|-----------|
| 输出通道数量 | 4 通道 | |
| 电压输出 | 电压输出范围 | -10V~+10V |
| | 电压输出负载 | >5kΩ |
| | 电压输出类型 | 单端输出 |
| 电流输出 | 电流输出范围 | 0~20mA |
| | 电流输出负载 | <350Ω |
| | 电流输出类型 | 单端输出 |
| 转换时间 | 1ms/4 通道 | |
| 分辨率 | 16bit | |
| 精度 | $\leq \pm 0.3\% \text{FSR}$ | |
| 通道保护特性 | 电压输出短路保护 | 不支持 |
| | 电压输出短路检测 | 不支持 |
| | 电流输出开路检测 | 暂不支持 |

- *注：环境温度 55°C，风速 0.8m/s 时，最多连续挂载 8 个模拟量输出模块。

■ 软件规格

| 项目 | 规格 | | | |
|-------------------|--|---------------|--------|---------|
| | 电压 | | 电流 | |
| 输出模式 | 输出类型 | 软件内范围设置 | 输出类型 | 软件内范围设置 |
| 输出范围 | -10~+10V | -32000~+32000 | 0~20mA | 0~32000 |
| | 0~10V | 0~32000 | 4~20mA | 0~32000 |
| | -5V~+5V | -32000~+32000 | — | — |
| | 0~5V | 0~32000 | — | — |
| | 1~5V | 0~32000 | — | — |
| 程序升级 | FOE | | | |
| 主机错误或 STOP 状态输出模式 | 支持，可设置输出模式为保持当前值、输出用户设定值、输出 0 值，详见参数 0x80n0:08 / 0x80n0:08 | | | |
| 用户校准 | 支持，详见 附录 G: DA 模块用户校准 | | | |
| 预设输出值 | 支持，默认值为 0 | | | |
| 故障处理及警报 | 电源未接错误 | 全局错误：手动恢复 | | |
| | 输出超限（超转换范围） | 通道错误：手动恢复 | | |
| PDO 精简* | 用户可配置 SDO 中的通道状态，合并的状态值显示 PDO（位数据按功能类型排布），合并的错误清除 PDO，详见 PDO 精简设置 | | | |

- *注：该功能仅 HCQX-DA04-D4 模块支持。

3.5 总线规格

| 项目 | 规格 |
|------|----------------|
| 寻址方式 | 顺序寻址, 设置寻址 |
| COE | 支持 |
| FOE | 支持 |
| 刷新方式 | SM-Synchron 支持 |

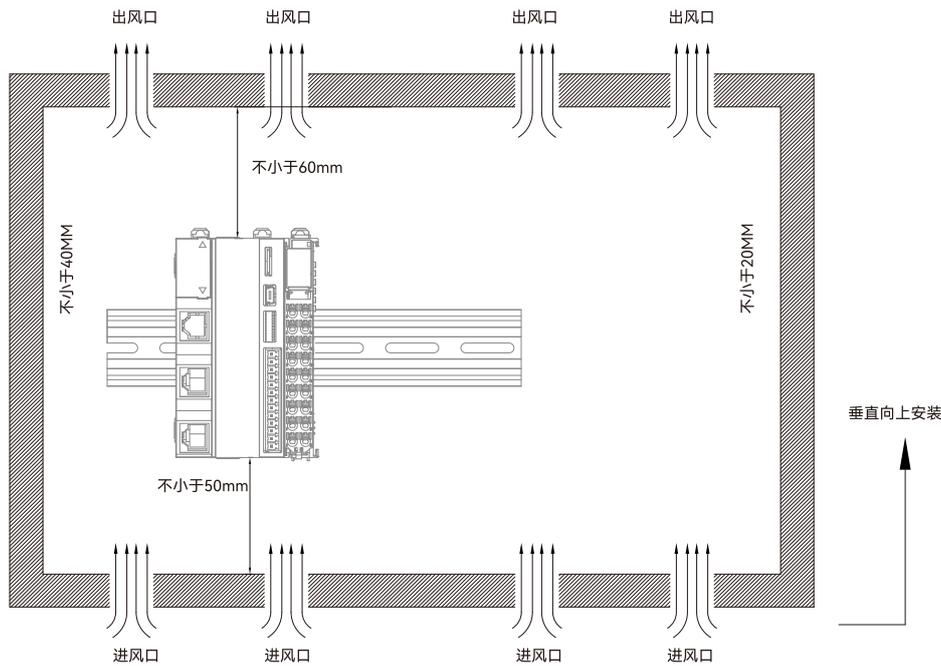
4 安装说明

4.1 安装说明

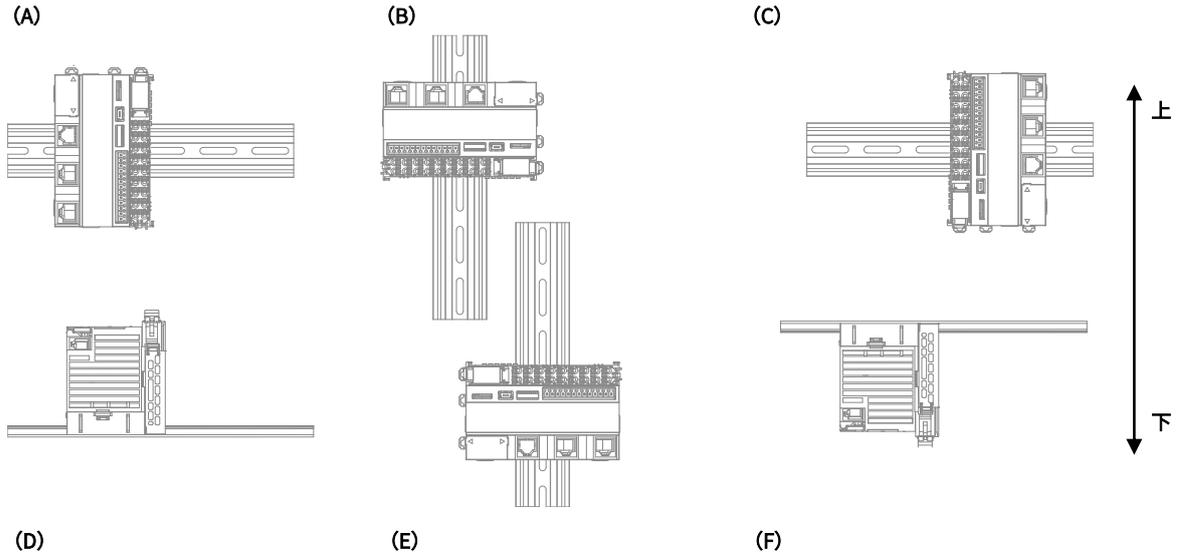
4.1.1 控制柜安装

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, 通过卡扣将设备牢固地安装在 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 40mm 以上间距 (假若安装空间受限, 可选择不留间距)。



模块在控制柜内安装可以选择以下六个方向中的任何一个，(A) 为直立安装方向，(B) 至 (F) 为非直立安装方向。



4.1.2 整机拆装

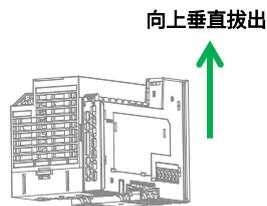
整机拆装

将模块整机侧面滑槽（圆点所示区域）对准 Q 系列控制器滑槽（圆点所示区域），向下按压模块，此时模块整机安装完成（安装前应保证安装方向无误，否则设备将无法正常运行）。



整机拆卸

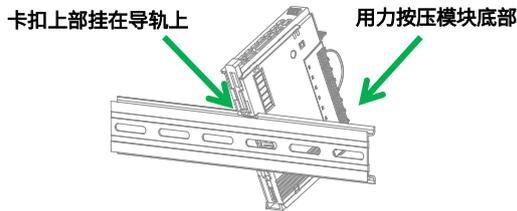
需要拆卸时，应当双手按压住一方，由下往上（图中箭头方向所示）使劲，将模块垂直向上拔出。



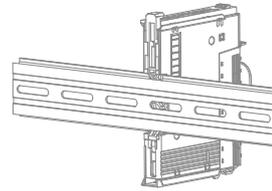
4.1.3 导轨安装

导轨安装

将模块整机底部导轨槽部分对准 DIN 导轨，使双向联动卡扣上部挂在 DIN 导轨上，然后用力按压模块底部，当能明显听到“咔哒”声，表明卡扣底部已经与 DIN 导轨扣合，此时模块整机安装完成（安装前应保证双向联动卡扣处于收缩状态，否则可能导致安装故障）。

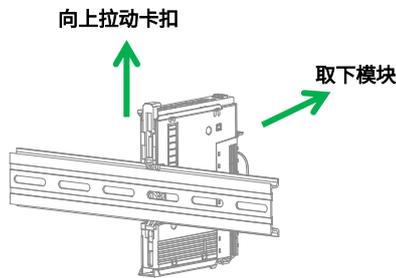


安装完成



导轨拆卸

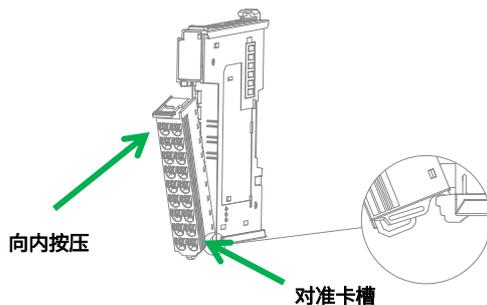
需要拆卸时，应当将双向联动卡扣向上拉动 5.8MM 左右距离（向上拉动时，能够明显感受到“咔哒”声，代表以完成卡扣的拉动），此时已经可以直接取下机器，完成机器的拆卸（拉动双向联动卡扣时可以使用辅助工具，例如：螺丝刀等）。



4.1.4 接线端子安装

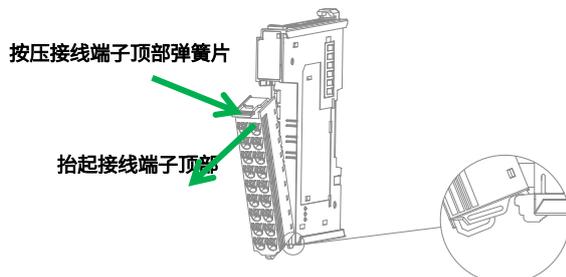
接线端子安装

将接线端子底部对准模块底部卡槽，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”声即完成了接线端子的组装。



接线端子拆卸

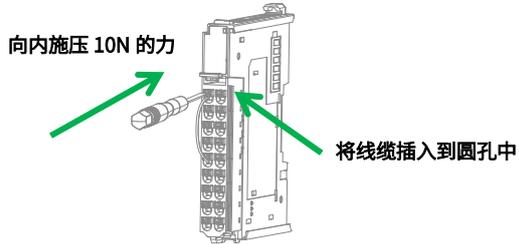
食指或中指向下用力按压接线端子顶部弹簧片，使接线端子顶部与模块脱离，并用大拇指顶住接线端子尾部部分，在按压弹簧片的同时向上抬起接线端子顶部，使接线端子顶部完全脱离。使接线端子与模块呈现大于 45° 夹角，最后将接线端子于斜向上方向取下，至此接线端子完全取下。



4.1.5 线缆拆装

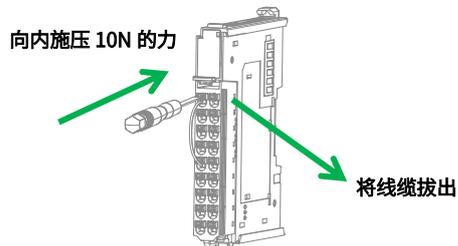
线缆安装

首先将小螺丝刀插入到横向插孔中，向内施加 10N 的力，随后将线缆插入到圆孔中。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

将小螺丝刀插入到横向插孔中，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) | >50N |
| 线缆类型 | 仅铜线 (不可以使用铝制线缆) |
| 剥线长度 | 8-9 (mm ²) |
| 线径范围 (硬线和软线) | 0.2~1.0 (mm ²) /26~16 (AWG) |
| 间距 (mm) /线数范围 | 7.3Pitch=18P |
| 使用温度范围 | -40~+105°C |
| 相对湿度 | 湿度≤95% (温度 40°C) |
| RoHS 环保要求 | 符合 |

4.2.2 模拟量输入模块接线说明 (HCQX-AD04-D4/ HCQX-AD04-D4-C)

■ 内部电路图

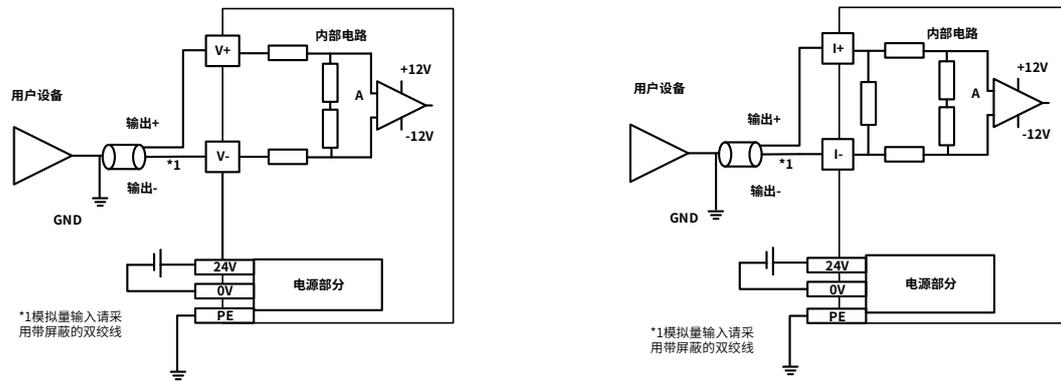


图 12 模拟量输入模块电压/电流差分输入内部电路图

■ 端子接线图

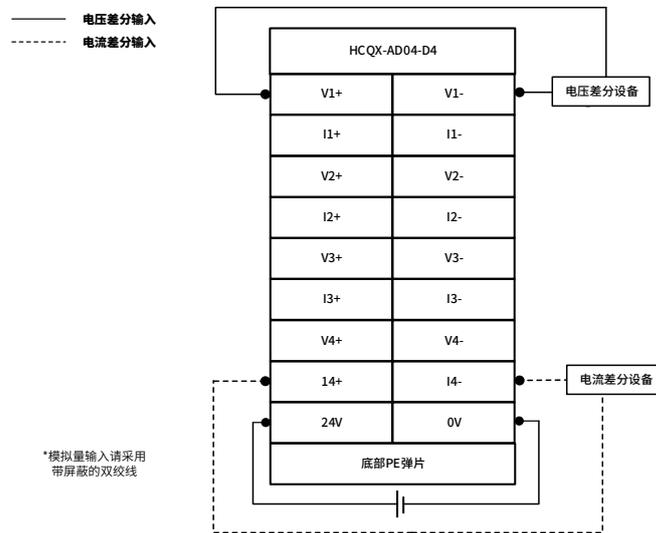


图 13 模拟量输入模块电压/电流差分输入端子接线图

4.2.3 模拟量输出模块接线说明 (HCQX-DA04-D4/ HCQX-DA04-D4-C)

■ 内部电路图

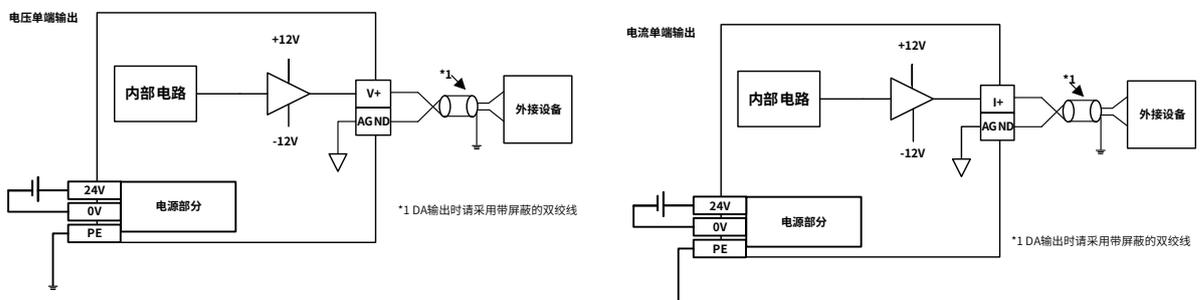


图 14 模拟量输出模块电压/电流单端输出内部接线图

■ 端子接线图

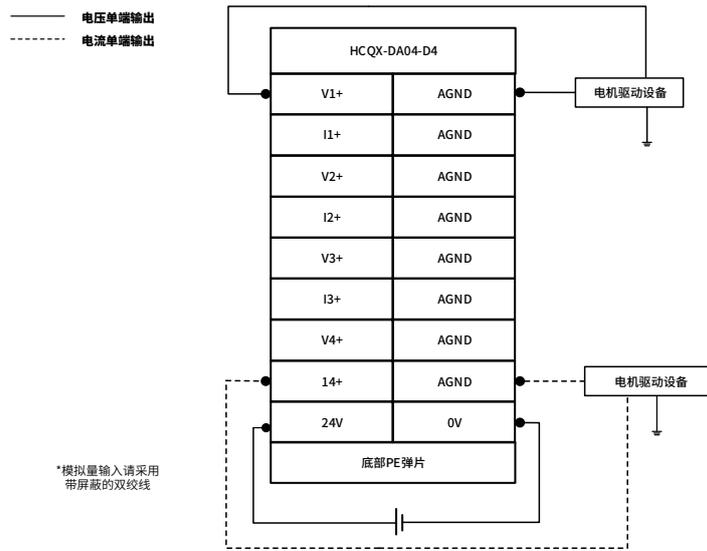
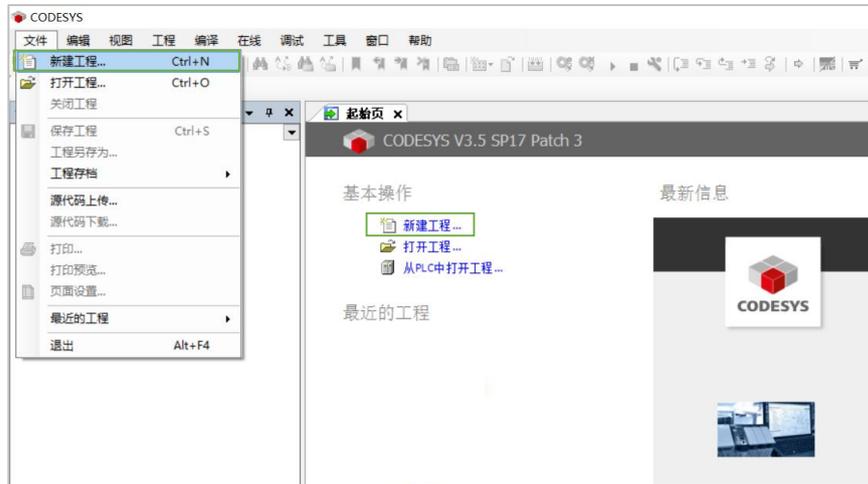


图 15 模拟量输出模块电压/电流单端输出端子接线图

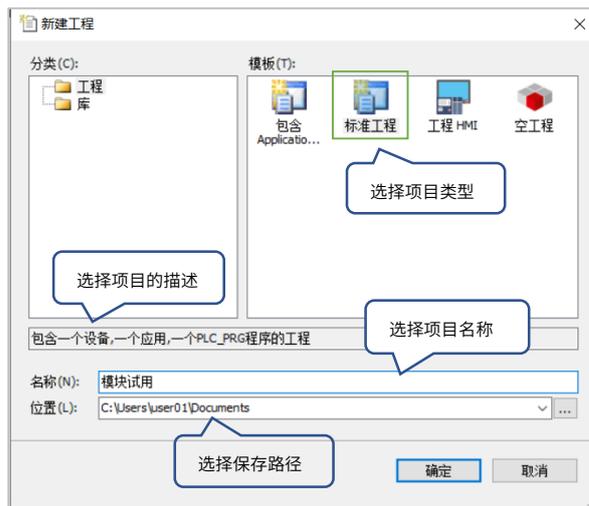
5 模块编程示例

本示例以 HCQ1-1300-D3 CPU 单元+HCQX-DA04-D4 模拟量输出模块搭建的系统（外部接线已完成，详细接线方式查看 [4.2 配线说明](#)）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 SP17，选择新建项目



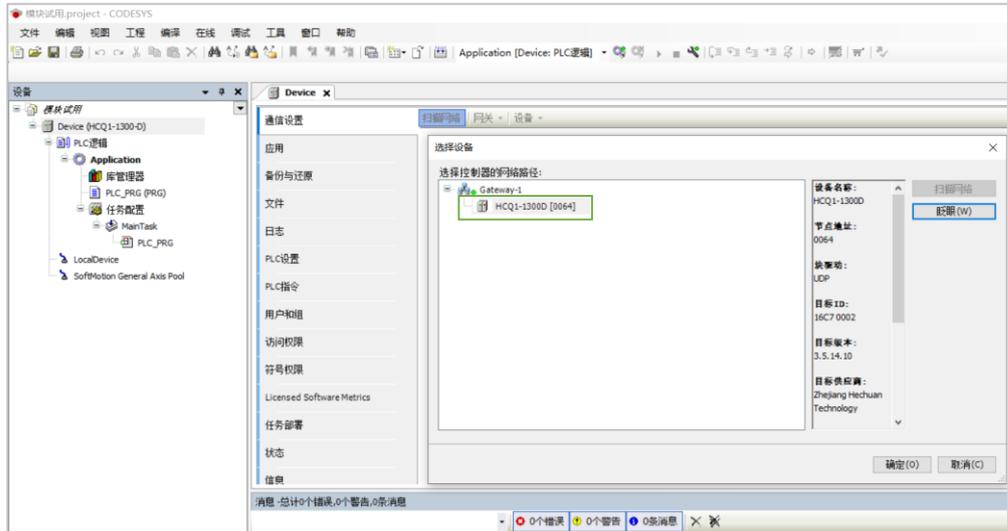
用户可以选择需要的项目类型，并为工程文件输入名称及路径，然后单击“确定”



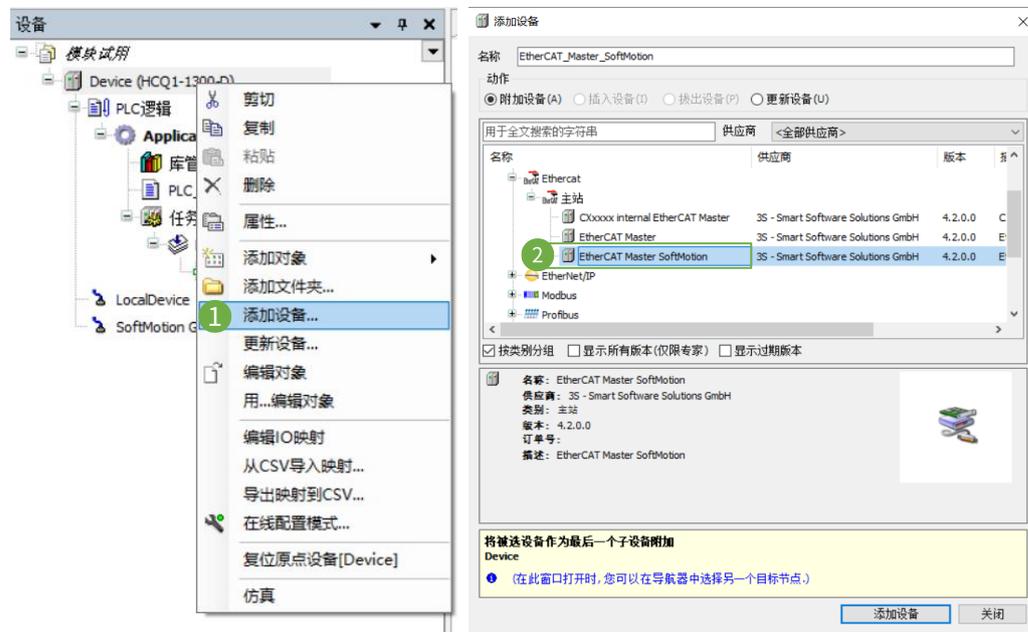
2) 按照 CODESYS 默认的引导，选择目标设备及主程序 PLC_PRG 的编程语言，Q1 设备默认未安装，所以首先需要进行设备描述文件的安装，否则无法选择正确的目标设备



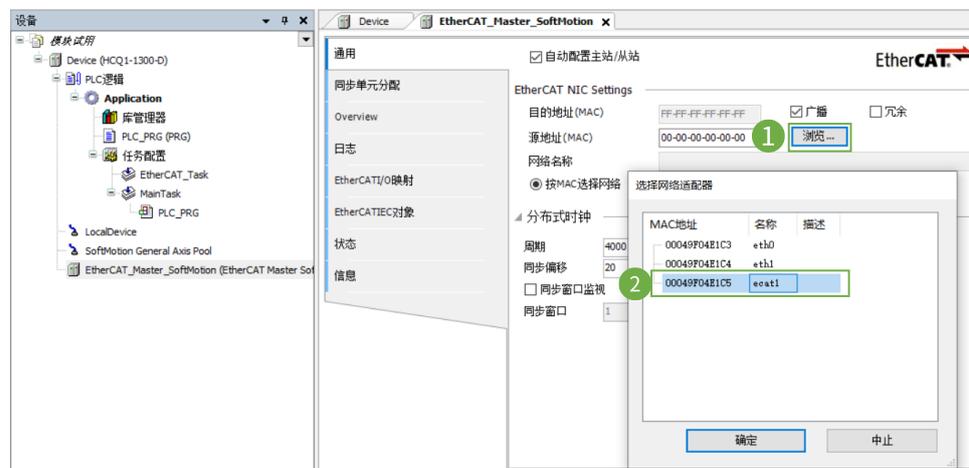
3) 双击左侧树形菜单 Device→扫描网络，扫描到 Q1 之后选中设备，点击确定进行添加



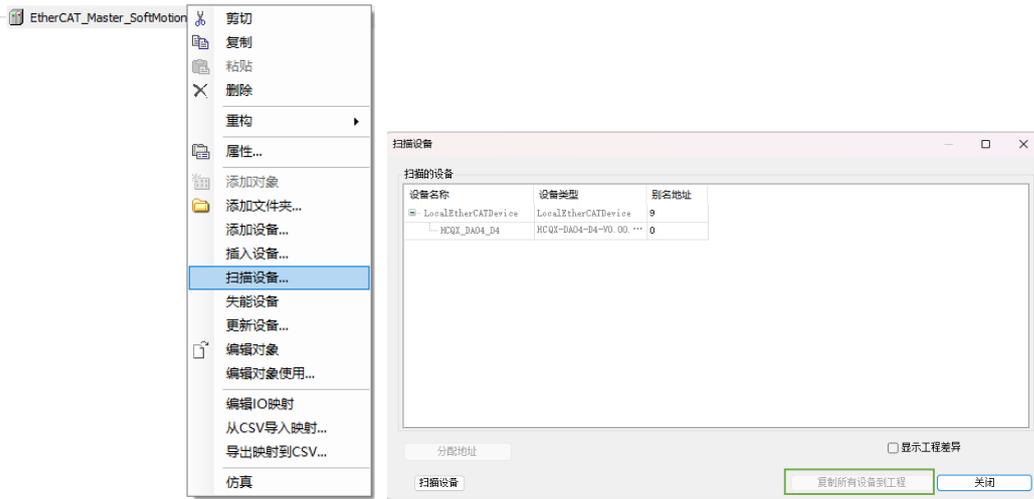
4) 完成和 Q1 的通讯后，在左侧树形菜单找到 Device→添加设备→EtherCAT Master SoftMotion



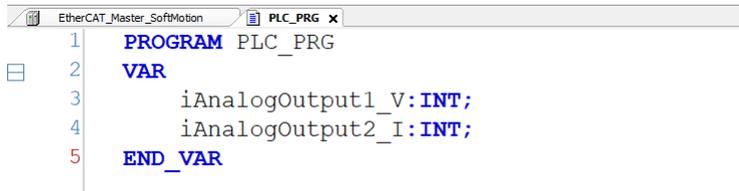
5) 双击左侧树形菜单 EtherCAT Master SoftMotion，在“通用”选项卡下找到“源地址（MAC）”选择正确的 EtherCAT 网卡



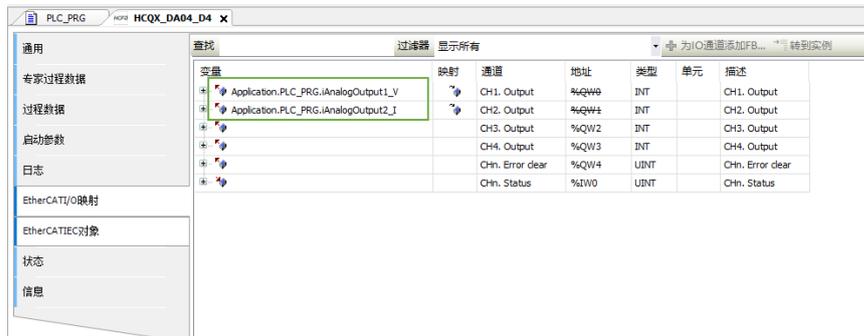
6) 右击 EtherCAT Master SoftMotion 选择扫描设备，正常工作并建立通讯的模块，可以在在“扫描设备”窗口中找到并通过右下角“复制所有设备到工程中”将扫描到的模块添加到工程中



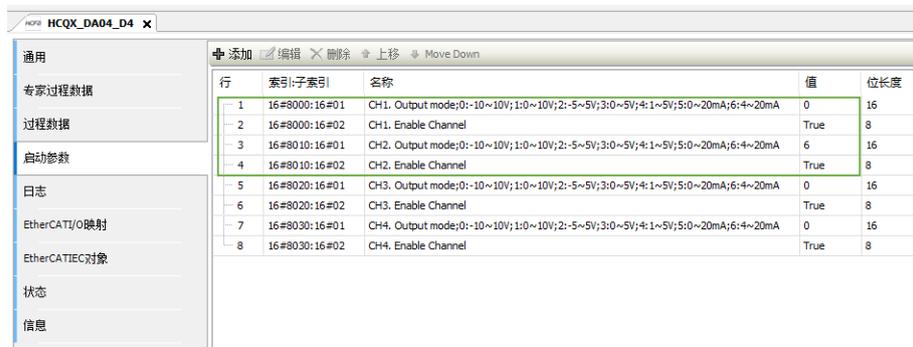
7) 在 PLC_PRG 中用 ST 编程语言定义两组 INT 类型的变量，并映射到对应的模拟量输出上



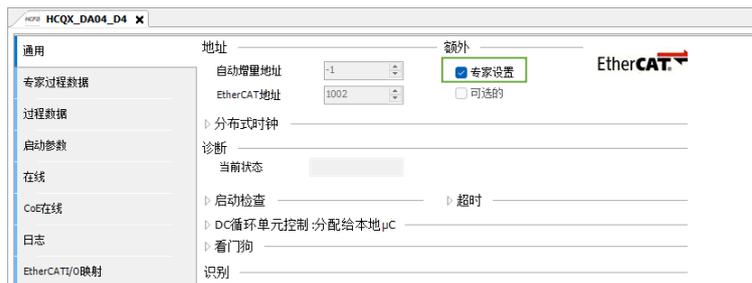
8) 将 HCQX-DA04-D4 的前两组输出通道分别映射到程序中定义好的变量 iAnalogOutput1_V 和 iAnalogOutput2_I，如下：



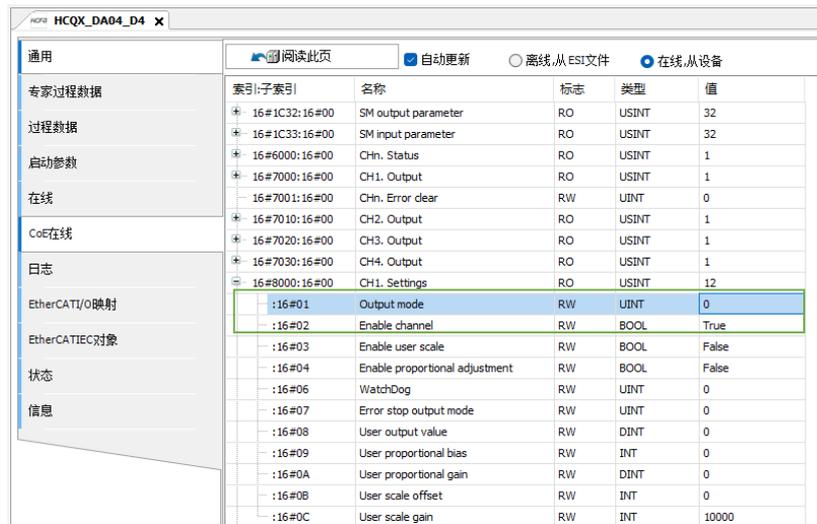
9) 方法 1: 编译无错误后，在启动参数中按照需要输出的信号类型设定当前通道工作模式及通道使能。



10) 方法 2: 编译无错误后, 登录并运行程序, 按照需要输出的信号类型设定当前通道工作模式, 首先选中需要设置的通道, 在“通用”中勾选“启用专家模式”。



11) 在 CoE 在线页面 16#0x80n:01 下设置模块的工作模式, 并确认使用中的通道 16#0x80n:02 处于开启状态 (确定模块端子正常供电 DC24V), 更详细的参数设置请参考附录 2 说明



*注: n 范围为 0~3, 对应通道 1~通道 4。

12) 配置完成后, 用户可在 EtherCAT I/O 映射下对通道写入值。



13) PDO 精简设置: 打开专家过程数据, 用户可删减 PDO 条目。



附录 1: HCQX-AD04-D4 对象字典总表

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|--------|--------|------------------------------|---------|--------|---------|---------|---|
| 0x1000 | 00 | 设备类型 | RO | UDINT | 5001 | - | |
| 0x1001 | 00 | 错误寄存器 | RO | USINT | - | - | 保留 |
| 0x1008 | 00 | 设备名称 | RO | STRING | - | - | HCQX_AD04_D4 |
| 0x1009 | 00 | 硬件版本 | RO | STRING | -- | - | |
| 0x100A | 00 | 软件版本 | RO | STRING | -- | - | |
| 0x1011 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | 1 | - | 恢复 0x80n0 默认参数 |
| | 01 | 恢复默认参数 | RW | BOOL | FALSE | 0~1 | 1 有效 |
| 0x1018 | 00 | 标识对象 | RO | USINT | | | |
| | 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 | | | |
| 0x10F1 | 00 | 预留 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 预留 | RW | UDINT | | | |
| | 02 | 预留 | RW | UINT | | | |
| 0x1600 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道错误清除映射对象组 | RO | UDINT | | | |
| 0x1A00 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | PDO 映射对象组 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1A01 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01~04 | PDO 映射对象组 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1A02 | 00 | 子索引个数 | RW | USINT | | | |
| | 01~18 | PDO 映射对象组 | RW | UDINT | - | | |
| 0x1C00 | 00 | 同步管理器 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 邮箱输出类型 | RO | USINT | 1 | 0~32767 | |
| | 02 | 邮箱输入类型 | RO | USINT | 2 | 0~32767 | |
| | 03 | 过程数据输出类型 | RO | USINT | 3 | 0~32767 | |
| | 04 | 过程数据输入类型 | RO | USINT | 4 | 0~32767 | |
| 0x1C12 | 00 | 子索引个数 | RW | USINT | | | |
| | 01 | SM 参数分配映射对象组 | RW | UINT | | | |
| 0x1C13 | 00 | 子索引个数 | RW | UINT | | | |
| | 01~03 | SM 参数分配映射对象组 | RW | USINT | | | |
| 0x1C32 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | 0~32767 | |
| | 01 | 同步模式 | RW | UINT | 1 | | |
| | 02 | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | |
| | 04 | 支持的同步模式 | RO | UINT | 16415 | | |
| | 05 | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | |
| | 06 | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 08 | 获取循环时间 | RW | UINT | 0 | | |
| | 09 | 延迟时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 0A | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | |
| | 0B | SM 事件丢失计数 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 0C | 循环时间过小 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 20 | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | |
| | 0x1C33 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | |
| 01 | | 同步模式 | RW | UINT | 34 | 0~32767 | |
| 02 | | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | |
| 04 | | 支持的同步模式 | RO | UINT | 16415 | | |
| 05 | | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | |
| 06 | | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| 08 | | 获取循环时间 | RO | UINT | 0 | | |
| 09 | | 延迟时间 | | UDINT | 0 | | |
| 0A | | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | |
| 0B | | SM 事件丢失计数 | RO | UINT | 0 | | |
| 0C | | 循环时间过小 | RW | UINT | 0 | | |
| 20 | | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | |
| 0x6000 | | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | |
| | 01 | 通道状态 Bit0: 通道 1 测量值超下限标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 80n0.0D=1时该标记位指示是否超用户设置的下限值 80n0.13=设置用户下限值 80n0.0D=0时该标记位指示是否超量程 |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|-----------------------------|----|-------|-----|---------------|--|
| | | | | | | | 不同模式量程： 模式0范围：-32640~32640 模式1范围：-640~32640 模式2范围：-32640~32640 模式3范围：-640~32640 模式4范围：-640~32640 模式5范围：-640~32640 模式6范围：-640~32640 |
| | | Bit1: 通道 1 测量值超上限标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 80n0.0E=1时该标记位指示是否超用户设置的上限值 80n0.14=设置用户上限值 80n0.0E=0时该标记位指示是否超量程 不同模式测量范围： 模式0范围：-32640~32640 模式1范围：-640~32640 模式2范围：-32640~32640 模式3范围：-640~32640 模式4范围：-640~32640 模式5范围：-640~32640 模式6范围：-640~32640 |
| | | Bit2: 通道 1 模拟端电源输入未接错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 注：DC24V 电源未接时，4 通道 E 灯均为常亮，即 Bit2、Bit6、Bit10、Bit14 均为 1，转换为 10 进制为 17476 |
| | | Bit3: 通道 1 突变检测标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 测量值小于 0x80n0:16 设置的值 |
| | | Bit4-Bit7: 对应通道 2 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit8-Bit11: 对应通道 3 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit12-Bit15: 对应通道 4 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | |
| 0x6010 | 00 | 通道 1 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6050 | 00 | 通道 2 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6090 | 00 | 通道 3 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x60D0 | 00 | 通道 4 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | 1 | | |
| | 01 | 错误清除 | | | | | 清除 0x6000 的错误标记位 |
| | 01 | Bit0: 清除通道 1 超下限错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | 01 | Bit1: 清除通道 1 超上限错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | 01 | Bit2: 清除通道 1 模拟端电源输入未接错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 注：清除模拟端电源未接错误标记位需同时清除 Bit2/6/10/14 |
| | 01 | Bit3: 清除通道 1 突变错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | 01 | Bit4-Bit7: 对应通道 2 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | 01 | Bit8-Bit11: 对应通道 3 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | 01 | Bit12-Bit15: 对应通道 4 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| 0x80n0 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| | 00 | 子索引个数 | RW | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 模式选择 | RW | USINT | 0 | 0~6 | 模式0: -10~10V 模式1: 0~10V 模式2: -5~5V 模式3: 0~5V 模式4: 1~5V 模式5: 0~20mA 模式6: 4~20mA |
| | 09 | 通道使能 | RW | BOOL | 1 | 0~1 | 默认开启通道检测功能 |
| | 0A | 用户校准使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过调整 80n0:11、80n0:12 两个参数来校准输出 |
| | 0B | 峰值检测使能 | RW | BOOL | 1 | 0~1 | 1:使能检测最大值、最小值检测 0:关闭最大、最小值检测并清除最大、最小值 最大值保存: 0x80n1.01 最小值保存: 0x80n1.02 |
| | 0C | 滤波使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过调整 |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|---------------|----|-------|-------|--------------|--|
| | | | | | | | 80n0: 15 来设置滤波深度 |
| | 0D | 用户最小限制使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过 80n0: 13 来设置最小限制值 |
| | 0E | 用户最大限制使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过 80n0: 14 来设置最大限制值 |
| | 0F | 突变检测使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过 80n0: 16 来设置检测阈值 |
| | 11 | 用户校准偏置设置 | RW | INT | 0 | -10000~10000 | 输出值=(检测值-偏置)*增益 |
| | 12 | 用户校准增益设置 | RW | INT | 10000 | 1000~20000 | 增益扩大了10000倍 输出值=(检测值-偏置)*增益 |
| | 13 | 最小检测限制值设置 | RW | INT | 0 | 0~6 | 模式0: -32767~32767 模式1: 0~32767 模式2: -32767~32767 模式3: 0~32767 模式4: 0~32767 模式5: 0~32767 模式6: 0~32767 |
| | 14 | 最大检测限制值设置 | RW | INT | 32767 | 0~6 | 模式0: -32767~32767 模式1: 0~32767 模式2: -32767~32767 模式3: 0~32767 模式4: 0~32767 模式5: 0~32767 模式6: 0~32767 |
| | 15 | 滤波深度设置 | RW | UINT | 0 | 0~4096 | 平均滤波次数 |
| | 16 | 突变检测阈值 | RW | UINT | 0 | 0~65535 | 两次检测差值的绝对值 |
| 0x80n1 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x80n1 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 检测最大值 | RO | INT | 0 | -32767~32767 | 检测过程中出现的最大值 |
| | 02 | 检测最小值 | RO | INT | 0 | -32767~32767 | 检测过程中出现的最大值 |
| 0x804n 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电压出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | -32767~32767 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电压出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |
| 0x804n 组参数, (n=4、5、6、7, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电流出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电流出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |
| 0x8048 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 出厂校准使能 | RO | UINT | 0 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |

附录 2: HCQX-AD04-D4-C 对象字典总表

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 | |
|---|--------|-----------------------|---------|--------|---------|--------------|----------------|--|
| 0x1000 | 00 | 设备类型 | RO | UDINT | 5001 | - | | |
| 0x1001 | 00 | 错误寄存器 | RO | USINT | - | - | 保留 | |
| 0x1008 | 00 | 设备名称 | RO | STRING | | - | HCQX_AD04_D4 | |
| 0x1009 | 00 | 硬件版本 | RO | STRING | -- | - | | |
| 0x100A | 00 | 软件版本 | RO | STRING | -- | - | | |
| 0x1011 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | 1 | - | 恢复 0x80n0 默认参数 | |
| | 01 | 恢复默认参数 | RW | BOOL | FALSE | 0~1 | 1 有效 | |
| 0x1018 | 00 | 标识对象 | RO | USINT | | | | |
| | 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 | | | | |
| 0x1600 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | 0~0xFFFFFFFF | | |
| | 01~04 | 通道 1~4 错误清除 PDO 映射对象组 | RO | UDINT | | | | |
| 0x1A0n 组参数, (n=0、4、8、C, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | | |
| 0x1A0n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | | |
| | 01~0C | 通道 n 状态 PDO 映射对象组 | RO | UDINT | - | | | |
| 0x1A0n 组参数, (n=1、5、9、D, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | | |
| 0x1A0n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | | |
| | 01 | 通道 n 数值 PDO 映射对象组 | RO | UDINT | - | | | |
| 0x1A0n 组参数, (n=2、6、A、E, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | | |
| 0x1A0n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | | |
| | 01 | 通道 n 检测最大值 PDO 映射对象组 | RO | UDINT | - | | | |
| 0x1A0n 组参数, (n=3、7、B、F, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | | |
| 0x1A0n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | | |
| | 01 | 通道 1 检测最小值 PDO 映射对象组 | RO | UDINT | | | | |
| 0x1C00 | 00 | 同步管理器 | RO | USINT | | - | | |
| | 01 | 邮箱输出类型 | RO | USINT | 1 | 0~32767 | | |
| | 02 | 邮箱输入类型 | RO | USINT | 2 | 0~32767 | | |
| | 03 | 过程数据输出类型 | RO | USINT | 3 | 0~32767 | | |
| | 04 | 过程数据输入类型 | RO | USINT | 4 | 0~32767 | | |
| 0x1C13 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | | |
| | 01~10 | TxPDO 分配映射对象组 | RW | UINT | 1A00 | 0~32767 | | |
| 0x1C32 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | 0~32767 | | |
| | 01 | 同步模式 | RW | UINT | 1 | | | |
| | 02 | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | | |
| | 04 | 支持的同步模式 | RO | UINT | 16415 | | | |
| | 05 | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | | |
| | 06 | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | | |
| | 08 | 获取循环时间 | RW | UINT | 0 | | | |
| | 09 | 延迟时间 | RO | UDINT | 0 | | | |
| | 0A | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | | |
| | 0B | SM 事件丢失计数 | RO | UDINT | 0 | | | |
| | 0C | 循环时间过小 | RO | UDINT | 0 | | | |
| | 20 | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | | |
| | 0x1C33 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | | |
| | | 01 | 同步模式 | RW | UINT | 34 | 0~32767 | |
| 02 | | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | | |
| 04 | | 支持的同步模式 | RO | UINT | 16415 | | | |
| 05 | | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | | |
| 06 | | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | | |
| 08 | | 获取循环时间 | RO | UINT | 0 | | | |
| 09 | | 延迟时间 | | UDINT | 0 | | | |
| 0A | | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | | |
| 0B | | SM 事件丢失计数 | RO | UINT | 0 | | | |
| 0C | | 循环时间过小 | RW | UINT | 0 | | | |
| 20 | | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | | |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|------------------|----|-------|-------|---------------|---|
| 0x60n0 组参数, (n=0、4、8、C, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x60n0 | 00 | 通道 n 状态 | | | | | |
| | 01 | 测量值低于最小测量范围标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 模式0范围: -32640~32640 模式1范围: -640~32640 模式2范围: -32640~32640 模式3范围: -640~32640 模式4范围: -640~32640 模式5范围: -640~32640 模式6范围: -640~32640 |
| | 02 | 测量值高于最大测量范围标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 模式0范围: -32640~32640 模式1范围: -640~32640 模式2范围: -32640~32640 模式3范围: -640~32640 模式4范围: -640~32640 模式5范围: -640~32640 模式6范围: -640~32640 |
| | 03 | 测量值低于用户设置最低限制标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 测量值小于 0x8000:0D 设置的值 |
| | 04 | 测量值高于用户设置最高限制标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 测量值大于 0x8000:0E 设置的值 |
| | 05 | 内部错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 24V 电源未接或内部出错 |
| | 06 | 突变检测标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 测量值小于 0x8000:16 设置的值 |
| 0x6010 | 00 | 通道 1 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6020 | 00 | 通道 1 最大检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6030 | 00 | 通道 1 最小检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6050 | 00 | 通道 2 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6060 | 00 | 通道 2 最大检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6070 | 00 | 通道 2 最小检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x6090 | 00 | 通道 3 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x60A0 | 00 | 通道 3 最大检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x60B0 | 00 | 通道 3 最小检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x60D0 | 00 | 通道 4 当前检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x60E0 | 00 | 通道 4 最大检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x60F0 | 00 | 通道 4 最小检测值 | RO | INT | 0 | -32767~+32767 | |
| 0x80n0 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x80n0 | 00 | 子索引个数 | RW | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 模式选择 | RW | USINT | 0 | 0~6 | 模式0: -10~10V 模式1: 0~10V 模式2: -5~5V 模式3: 0~5V 模式4: 1~5V 模式5: 0~20mA 模式6: 4~20mA |
| | 09 | 通道使能 | RW | BOOL | 1 | 0~1 | 默认开启通道检测功能 |
| | 0A | 用户校准使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过调整 80n0:11、80n0:12 两个参数来校准输出 |
| | 0B | 峰值检测使能 | RW | BOOL | 1 | 0~1 | 1:使能检测最大值、最小值检测 0:关闭最大、最小值检测并清除最大值、最小值 最大值保存: 0x6020+0x40*n 最小值保存: 0x6030+0x40*n |
| | 0C | 滤波使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过调整 80n0:15 来设置滤波深度 |
| | 0D | 用户最小限制使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过 80n0:13 来设置最小限制值 |
| | 0E | 用户最大限制使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过 80n0:14 来设置最大限制值 |
| | 0F | 突变检测使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过 80n0:16 来设置检测阈值 |
| | 11 | 用户校准偏置设置 | RW | INT | 0 | -10000~10000 | 输出值=(检测值-偏置)*增益 |
| | 12 | 用户校准增益设置 | RW | INT | 10000 | 1000~20000 | 增益扩大了10000倍 输出值=(检测值-偏置)*增益 |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|--------------------------------|----|-------|-------|--------------|--|
| | 13 | 最小检测限制值设置 | RW | INT | 0 | | 模式0: -32767~32767 模式1: 0~32767 模式2: -32767~32767 模式3: 0~32767 模式4: 0~32767 模式5: 0~32767 模式6: 0~32767 |
| | 14 | 最大检测限制值设置 | RW | INT | 32767 | | 模式0: -32767~32767 模式1: 0~32767 模式2: -32767~32767 模式3: 0~32767 模式4: 0~32767 模式5: 0~32767 模式6: 0~32767 |
| | 15 | 滤波深度设置 | RW | UINT | 0 | 0~4096 | 平均滤波次数 |
| | 16 | 突变检测阈值 | RW | UINT | 0 | 0~65535 | 两次检测差值的绝对值 |
| 0x80n1 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x80n1 | 01 | 错误清除 | | | | | 清除 0x6000 的错误标记位, (需在 I/O 映射表中修改 CHn.Error clear) |
| | | Bit0:清除通道 n 测量值低于最小测量范围错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit1:清除通道 n 测量值高于最大测量范围错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit2:清除通道 n 测量值低于用户设置最低限制错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit3:清除通道 n 测量值高于用户设置最高限制错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit4:清除模拟端电源未接错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 注:清除模拟端电源未接错误标记位需同时清除 0x80n1:Bit4 (n=0、1、2、3) |
| | | Bit5:清除通道 n 突变错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| 0x804n 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电压出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | -32767~32767 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电压出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |
| 0x804n 组参数, (n=4、5、6、7, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电流出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电流出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |
| 0x8048 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 出厂校准使能 | RW | UINT | 0 | 0~65535 | 占用, 用户不可调 |

附录 3: HCQX-DA04-D4 对象字典总表

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|--------|--------|---------------------------------------|---------|--------|---------|-----|--|
| 0x1000 | 00 | 设备类型 | RO | UDINT | 5001 | - | |
| 0x1001 | 00 | 错误寄存器 | RO | USINT | - | - | 保留 |
| 0x1008 | 00 | 设备名称 | RO | STRING | - | - | HCQX_DA04_D4 |
| 0x1009 | 00 | 硬件版本 | RO | STRING | -- | - | |
| 0x100A | 00 | 软件版本 | RO | STRING | -- | - | |
| 0x1011 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | 1 | - | 恢复 0x80n0 默认参数 (n 为 0-3) |
| | 01 | 恢复默认参数 | RW | BOOL | FALSE | 0~1 | 1 有效 |
| 0x1018 | 00 | 标识对象 | RO | USINT | | | |
| | 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 | | | |
| 0x1600 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 1 PDO 参数映射 | RO | UDINT | | | |
| 0x1601 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 通道 2 PDO 参数映射 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1602 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 通道 3 PDO 参数映射 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1603 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 通道 4 PDO 参数映射 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1604 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 错误清除 PDO 映射 | RO | UDINT | | | |
| 0x1A00 | 00 | 子索引个数 | | | | | |
| | 01 | 6000:01 映射 | RO | UDINT | | | |
| 0x1C00 | 00 | 同步管理器 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 邮箱输出类型 | RO | USINT | 1 | | |
| | 02 | 邮箱输入类型 | RO | USINT | 2 | | |
| | 03 | 过程数据输出类型 | RO | USINT | 3 | | |
| | 04 | 过程数据输入类型 | RO | USINT | 4 | | |
| 0x1C12 | 00 | RXPDO 分配 | RO | USINT | | | |
| | 01~05 | 子索引 1~5 | RO | UINT | | | |
| 0x1C13 | 00 | TXPDO 分配 | RO | USINT | 1A00 | | |
| | 01 | 子索引 1 | RO | UINT | | | |
| 0x1C32 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | | |
| | 01 | 同步模式 | RW | UINT | 1 | | |
| | 02 | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | |
| | 04 | 支持的同步模式 | RO | UINT | 3 | | |
| | 05 | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | |
| | 06 | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 08 | 获取循环时间 | RW | UINT | 0 | | |
| | 09 | 延迟时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 0A | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | |
| | 0B | SM 事件丢失计数 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 0C | 循环时间过小 | RO | UDINT | 9 | | |
| | 20 | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | |
| | 0x1C33 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | |
| 01 | | 同步模式 | RW | UINT | 34 | | |
| 02 | | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | |
| 04 | | 支持的同步模式 | RO | UINT | 3 | | |
| 05 | | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | |
| 06 | | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| 08 | | 获取循环时间 | RO | UINT | 0 | | |
| 09 | | 延迟时间 | | UDINT | 0 | | |
| 0A | | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | |
| 0B | | SM 事件丢失计数 | RO | UINT | 0 | | |
| 0C | | 循环时间过小 | RW | UINT | 9 | | |
| 20 | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | | |
| 0x6000 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道状态 Bit0:通道 1 用户输出值超 最低量程错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 模式 0 量程: -32000~32000 模式 1 量程: 0~32000 模式 2 量程: -32000~32000 |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|---------------------------|----|-------|-------|--------------|--|
| | | | | | | | 模式 3 量程: 0~32000 模式 4 量程: 0~32000 模式 5 量程: 0~32000 模式 6 量程: 0~32000 |
| | | Bit1:通道 1 用户输出值超最高量程错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 模式 0 量程: -32000~32000 模式 1 量程: 0~32000 模式 2 量程: -32000~32000 模式 3 量程: 0~32000 模式 4 量程: 0~32000 模式 5 量程: 0~32000 模式 6 量程: 0~32000 |
| | | Bit2:通道 1 模拟端电源未接错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 注: DC24V 电源未接时, 4 通道 E 灯均为常亮, 即 Bit2、Bit6、Bit10、Bit14 均为 1, 转换为 10 进制为 17476 |
| | | Bit4~Bit6: 对应通道 2 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit8~Bit10: 对应通道 3 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit12~Bit14: 对应通道 4 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | |
| 0x70n0 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x70n0 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | 1 | | |
| | 01 | 通道 n 输出数值 | RW | UINT | 0 | -32000~32000 | 模式 0 量程: -32000~32000 模式 1 量程: 0~32000 模式 2 量程: -32000~32000 模式 3 量程: 0~32000 模式 4 量程: 0~32000 模式 5 量程: 0~32000 模式 6 量程: 0~32000 |
| 0x7001 | 00 | 错误清除 | | | | | |
| | | Bit0:清除通道 1 超最低量程错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit1:清除通道 1 超最高量程错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit2:清除通道 1 模拟端电源未接错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 注: 清除模拟端电源未接错误标记位需同时清除 Bit2/6/10/14 |
| | | Bit4~Bit6: 对应通道 2 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit8~Bit10: 对应通道 3 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit12~Bit14: 对应通道 4 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| 0x80n0 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x80n0 | 00 | 子索引个数 | RW | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 模式选择 | RW | USINT | 0 | 0~6 | 模式0: -10~10V 模式1: 0~10V 模式2: -5~5V 模式3: 0~5V 模式4: 1~5V 模式5: 0~20mA 模式 6: 4~20mA |
| | 02 | 通道使能 | RW | BOOL | 1 | 0~1 | 默认使能 |
| | 03 | 用户校准使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过调整 80n0:0B、80n0:0C 两个参数来校准输出 |
| | 04 | 比例调整使能 | RW | BOOL | FALSE | | 暂不支持 |
| | 06 | 看门狗 | RW | UINT | 0 | | 暂不支持 |
| | 07 | 错误/STOP 输出模式 | RW | UINT | 0 | 0~2 | 错误/STOP 状态输出模式 0: 保持当前值 1: 输出用户设定值: 0x8n0:8 的值 2: 输出 0 值 |
| | 08 | 用户定义输出值 | RW | DINT | 0 | -32000~32000 | 错误/STOP 状态用户自定义输出值 |
| | 09 | 用户比例偏置 | RW | INT | 0 | | 暂不支持 |
| | 0A | 用户比例增益 | RW | DINT | 0 | | 暂不支持 |
| | 0B | 用户校准用偏置 | RW | INT | 10000 | -10000~10000 | 实际输出值=(用户输出值 - 偏置)*增益 |
| | 0C | 用户校准用增益 | RW | INT | 10000 | 1000~20000 | 增益扩大了 10000 倍 实际输出值=(用户输出值 - 偏置)*增益 |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|---------------|----|-------|-------|--------------|-----------|
| 0x804n 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电压出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | -10000~10000 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电压出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 1000~20000 | 占用, 用户不可调 |
| 0x804n 组参数, (n=4、5、6、7, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电流出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | -10000~10000 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电流出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 1000~20000 | 占用, 用户不可调 |
| 0x8048 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 出厂校准使能 | RW | INT | 0 | | 占用, 用户不可调 |

附录 4: HCQX-DA04-D4-C 对象字典总表

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|--------|-----------------------|---------|--------|---------|-----|-----------------------------|
| 0x1000 | 00 | 设备类型 | RO | UDINT | 5001 | - | |
| 0x1001 | 00 | 错误寄存器 | RO | USINT | - | - | 保留 |
| 0x1008 | 00 | 设备名称 | RO | STRING | | - | HCQX_DA04_D4 |
| 0x1009 | 00 | 硬件版本 | RO | STRING | -- | - | |
| 0x100A | 00 | 软件版本 | RO | STRING | -- | - | |
| 0x1011 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | 1 | - | 恢复 0x80n0 默认参数 (n 为 0~3) |
| | 01 | 恢复默认参数 | RW | BOOL | FALSE | 0~1 | 1 有效 |
| 0x1018 | 00 | 标识对象 | RO | USINT | | | |
| | 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 | | | |
| 0x1600 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 1 PDO 参数映射 | RO | UDINT | | | |
| 0x1601 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 通道 2 PDO 参数映射 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1602 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 通道 3 PDO 参数映射 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1603 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 通道 4 PDO 参数映射 | RO | UDINT | - | | |
| 0x1604 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01~04 | 通道 1~4 错误清除 PDO 映射 | RO | UDINT | | | |
| 0x1A0n 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x1A0n | 00 | 子索引个数 | | | | | |
| | 01~04 | 通道 n 状态 TxPDO 分配映射对象组 | RO | UDINT | | | |
| 0x1C00 | 00 | 同步管理器 | RO | USINT | | - | |
| | 01 | 邮箱输出类型 | RO | USINT | 1 | | |
| | 02 | 邮箱输入类型 | RO | USINT | 2 | | |
| | 03 | 过程数据输出类型 | RO | USINT | 3 | | |
| | 04 | 过程数据输入类型 | RO | USINT | 4 | | |
| 0x1C12 | 00 | RXPDO 分配 | RO | USINT | | | |
| | 01~05 | 子索引 1~5 | RO | UINT | | | |
| 0x1C13 | 00 | TXPDO 分配 | RO | USINT | 1A00 | | |
| | 01~04 | 子索引 1~4 | RO | UINT | | | |
| 0x1C32 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | | |
| | 01 | 同步模式 | RW | UINT | 1 | | |
| | 02 | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | |
| | 04 | 支持的同步模式 | RO | UINT | 3 | | |
| | 05 | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | |
| | 06 | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 08 | 获取循环时间 | RW | UINT | 0 | | |
| | 09 | 延迟时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 0A | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | |
| | 0B | SM 事件丢失计数 | RO | UDINT | 0 | | |
| | 0C | 循环时间过小 | RO | UDINT | 9 | | |
| | 20 | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | |
| | 0x1C33 | 00 | SM 输出参数 | RO | USINT | 32 | |
| 01 | | 同步模式 | RW | UINT | 34 | | |
| 02 | | 循环时间 | RW | UDINT | 4000000 | | |
| 04 | | 支持的同步模式 | RO | UINT | 3 | | |
| 05 | | 最小循环时间 | RO | UDINT | 100000 | | |
| 06 | | 计算和复制时间 | RO | UDINT | 0 | | |
| 08 | | 获取循环时间 | RO | UINT | 0 | | |
| 09 | | 延迟时间 | | UDINT | 0 | | |
| 0A | | SYNC0 时间 | RW | UDINT | 0 | | |
| 0B | | SM 事件丢失计数 | RO | UINT | 0 | | |
| 0C | | 循环时间过小 | RW | UINT | 9 | | |
| 20 | | 同步错误 | RO | BOOL | FALSE | | |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|---------|------------------------|-----|-------|------------|--|--|
| 0x60n0 组参数, (n=0、4、8、C, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x60n0 | 00 | 通道 n 状态 | | | | | |
| | 01 | 用户输出值超最低量程错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 模式 0 量程: -32000~32000 模式 1 量程: 0~32000 模式 2 量程: -32000~32000 模式 3 量程: 0~32000 模式 4 量程: 0~32000 模式 5 量程: 0~32000 模式 6 量程: 0~32000 |
| | 02 | 用户输出值超最高量程错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 模式 0 量程: -32000~32000 模式 1 量程: 0~32000 模式 2 量程: -32000~32000 模式 3 量程: 0~32000 模式 4 量程: 0~32000 模式 5 量程: 0~32000 模式 6 量程: 0~32000 |
| | 03 | 内部错误标记位 | RO | BOOL | 0 | 0~1 | 24V 电源未接或内部出错 |
| 0x7010 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 1 输出数值 | RW | INT | 0 | -32000~32000 | 模式 0 量程: -32000~32000 模式 1 量程: 0~32000 模式 2 量程: -32000~32000 模式 3 量程: 0~32000 模式 4 量程: 0~32000 模式 5 量程: 0~32000 模式 6 量程: 0~32000 |
| | 02 | 通道 2 输出数值 | RW | INT | 0 | -32000~32000 | |
| | 03 | 通道 3 输出数值 | RW | INT | 0 | -32000~32000 | |
| | 04 | 通道 4 输出数值 | RW | INT | 0 | -32000~32000 | |
| 0x80n0 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x80n0 | 00 | 子索引个数 | RW | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 模式选择 | RW | USINT | 0 | 0~6 | 模式0: -10~10V 模式1: 0~10V 模式2: -5~5V 模式3: 0~5V 模式4: 1~5V 模式5: 0~20mA 模式6: 4~20mA |
| | 02 | 通道使能 | RW | BOOL | 1 | 0~1 | 默认使能 |
| | 03 | 用户校准使能 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 如果使能, 可通过调整 80n0:0B、80n0:0C 两个参数来校准输出 |
| | 04 | 比例调整使能 | RW | BOOL | FALSE | | 暂不支持 |
| | 06 | 看门狗 | RW | UINT | 0 | | 暂不支持 |
| | 07 | 错误/STOP 输出模式 | RW | UINT | 0 | 0~2 | 错误/STOP 状态输出模式 0: 保持当前值 1: 输出用户设定值: 0x8n0:8 的值 2: 输出 0 值 |
| | 08 | 用户定义输出值 | RW | DINT | 0 | -32000~32000 | 错误/STOP 状态用户自定义输出值 |
| | 09 | 用户比例偏置 | RW | INT | 0 | | 暂不支持 |
| | 0A | 用户比例增益 | RW | DINT | 0 | | 暂不支持 |
| | 0B | 用户校准用偏置 | RW | INT | 10000 | -10000~10000 | 实际输出值=(用户输出值 - 偏置)*增益 |
| 0C | 用户校准用增益 | RW | INT | 10000 | 1000~20000 | 增益扩大了 10000 倍 实际输出值=(用户输出值 - 偏置)*增益 | |
| 0x80n1 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x80n1 | 00 | 错误清除 | | | | | 清除 0x6000 的错误标记位, (需在 I/O 映射表中修改 CHn.Error clear) |
| | | Bit0:清除通道 n 超最低量程错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit1:清除通道 n 超最高量程错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | |
| | | Bit2:清除模拟端电源未接错误标记位 | RW | BOOL | 0 | 0~1 | 注: 清除模拟端电源未接错误标记位需同时清除 0x80n1:Bit2 (n=0、1、2、3) |

| 对象字典 | 子索引 | 名称 | 属性 | 数据类型 | 默认值 | 范围 | 备注 |
|---|-----|---------------|----|-------|-------|--------------|-----------|
| 0x804n 组参数, (n=0、1、2、3, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电压出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | -10000~10000 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电压出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 1000~20000 | 占用, 用户不可调 |
| 0x804n 组参数, (n=4、5、6、7, 对应通道 1、通道 2、通道 3、通道 4) | | | | | | | |
| 0x804n | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 通道 n 电流出厂校准偏置 | RO | INT | 0 | -10000~10000 | 占用, 用户不可调 |
| | 02 | 通道 n 电流出厂校准增益 | RO | INT | 10000 | 1000~20000 | 占用, 用户不可调 |
| 0x8048 | 00 | 子索引个数 | RO | USINT | | | |
| | 01 | 出厂校准使能 | RW | INT | 0 | | 占用, 用户不可调 |

附录 5：模块数值转换及特性曲线表

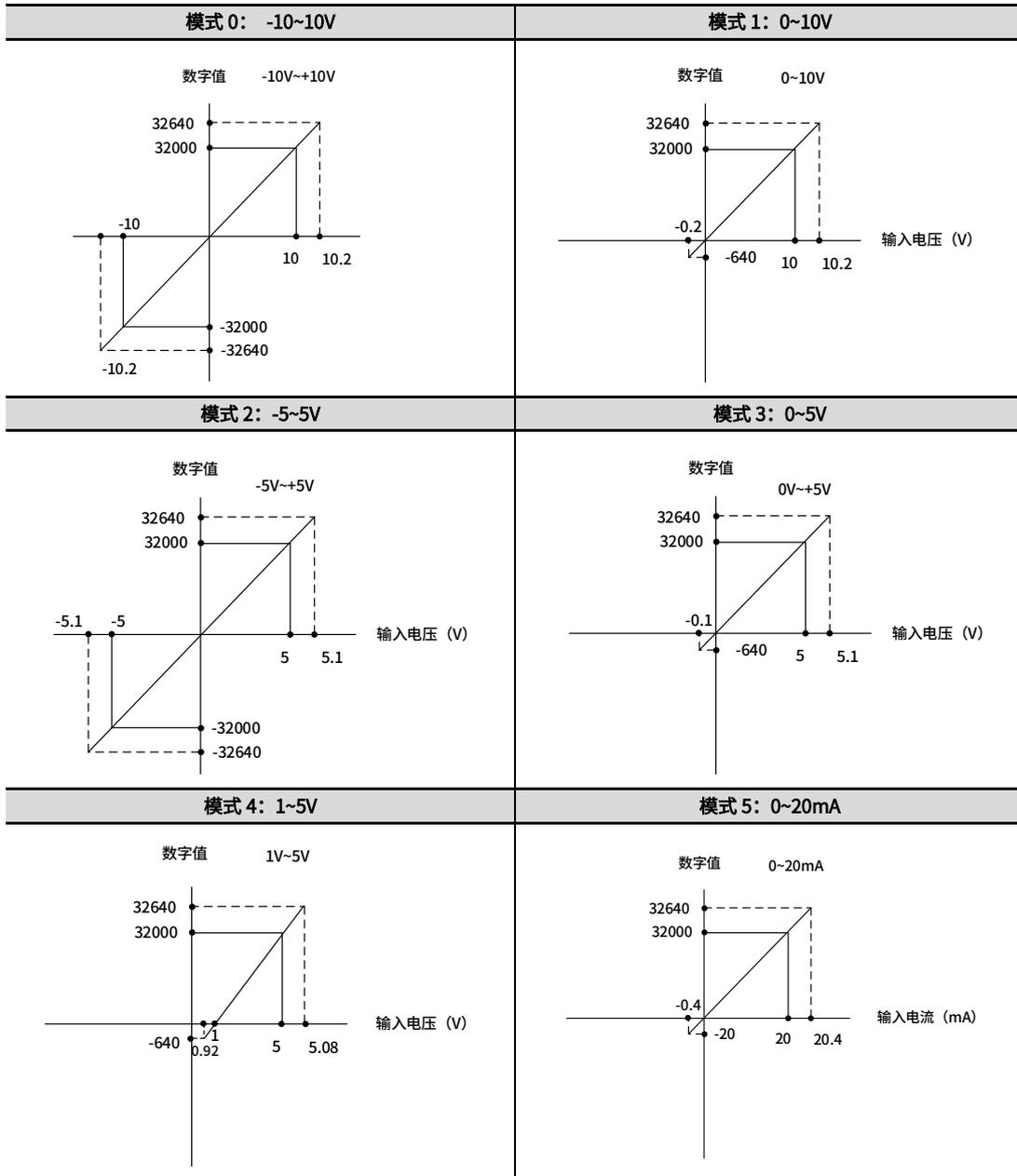
用户显示配置由 index 0x80n0:01 (n 为 0~3) 决定, 在该索引下用户可以选择修改该通道的工作模式以显示不同测量范围下的数值。模拟量模块为 16 位分辨率, 不同模式下测量值和显示值对应如下:

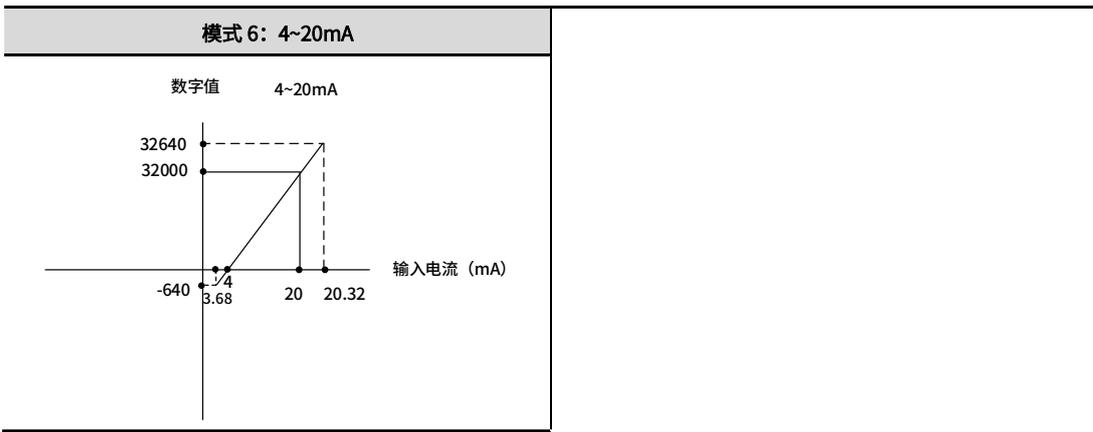
| 输入/输出模式 | 模拟量范围 | 数字量范围 | |
|---------|---------|--------------|--------------|
| | | AD 模块 | DA 模块 |
| 0 | -10~10V | -32640~32640 | -32640~32640 |
| 1 | 0~10V | -640~32640 | -640~32640 |
| 2 | -5~5V | -32640~32640 | -32640~32640 |
| 3 | 0~5V | -640~32640 | -640~32640 |
| 4 | 1~5V | -640~32640 | -640~32640 |
| 5 | 0~20mA | -640~32640 | -640~32640 |
| 6 | 4~20mA | -640~32640 | -640~32640 |

—— 额定输入/输出范围

----- 硬件输入/输出范围

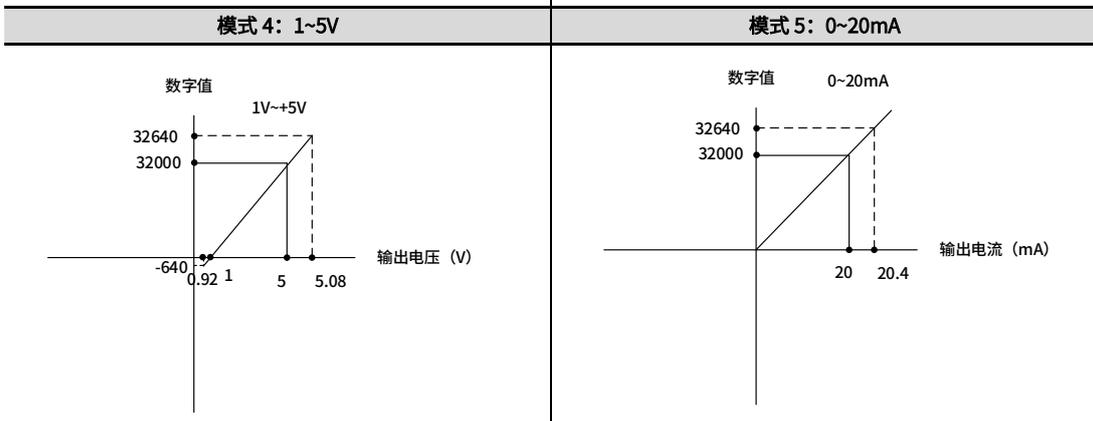
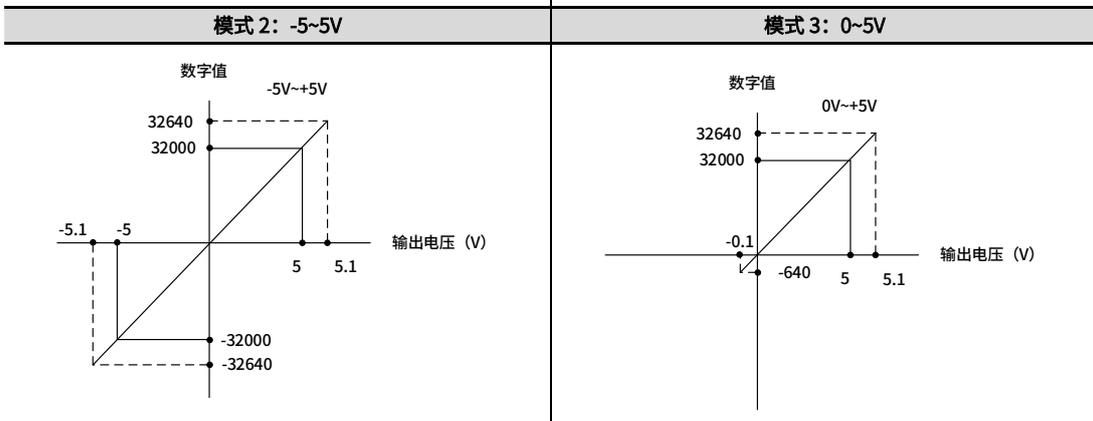
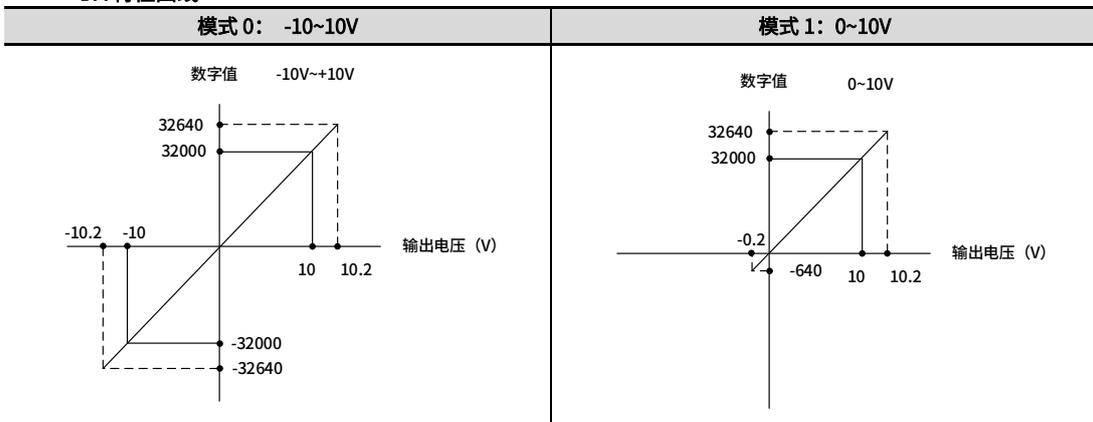
■ AD 特性曲线

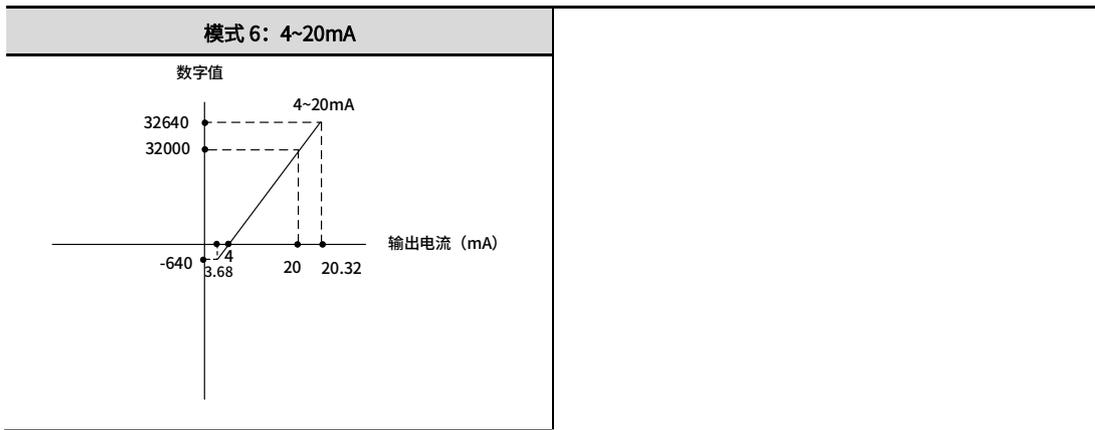




➤ *注: 电流值是由电压进行计算得到的, 用户电压会有浮动, 所以此处电流会有负值。

■ DA 特性曲线





➤ *注: 当用户设定的输出值超出硬件输出极限范围时, 会产生超限报错, 同时, 对应的实际输出模拟量值会被限制在硬件输出极限值。

附录 6: DA 模块用户校验

用户可以设置 16bit 的增益和偏置值。

校准公式: 实际输出值=(用户输出的数字量 - 用户偏置)*用户增益

校准步骤:

1. 将用户校准使能通道打开。
2. 输入设置 DA 模块通道 n 输出为 0, 读取 AD 模块电压通道 n 的采样值, 此时采样等于 b, 例如采样值=30, 则偏置为 30。
3. 设置 DA 模块电压通道 n 输出 16000, 读取 AD 模块采样值, 计算出增益 k。例如采样值=15000, 则 $k=(15000-30)/16000=0.9356$ 。
将 k 扩大 10000 倍即 9356。
4. 将 30 写入电压通道 n 的偏置参数对象字典 [8000:0B](#) 中, 将增益 9356 设置进对象字典 [8000:0C](#) 中。

相关对象字典:

| 字典对象 | 子索引 | 类型 | 说明 |
|--------|-----|------|--|
| 0x80n0 | 03 | BOOL | 用户校准使能控制: 1:使能用户校准 |
| 0x80n0 | 11 | INT | 用户校准偏置 设置范围: -10000~10000 |
| 0x80n0 | 12 | INT | 用户校准增益 设置范围 1000~20000 注: 增益参数设置扩大了 10000 倍 |

➤ *注: n 表示通道号 0~3。