

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-AI8I 模拟量输入模块。EC400-AI8I 模块是配合 EC400 系列 PLC 使用的 8 通道模拟量电流输入模块，该模块采用通道间非隔离模式实现 0~20mA 电流测量。采用分辨率为 16 位的 ADC 器件，使测量精度 0.1% F.S. ($@25^{\circ}\text{C}$)。满足工业现场对不同的电流测量要求。

本手册主要描述该产品的规格、参数及使用操作方法，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.kmlcki.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，保证当外部电源停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、风雨的场合；有振动、冲击的场合。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-AI8I	模拟量输入	8 通道模拟量输入模块，支持电流输入	EC400 系列

为方便用户接线使用，EC400-AI8I 提供了两种不同的接线端子可选择，螺丝接线（图 3-a）及插孔接线（图 3-b）方式，各端子的详细功能定义参照端子排列及定义部分内容。

2.2 机械尺寸

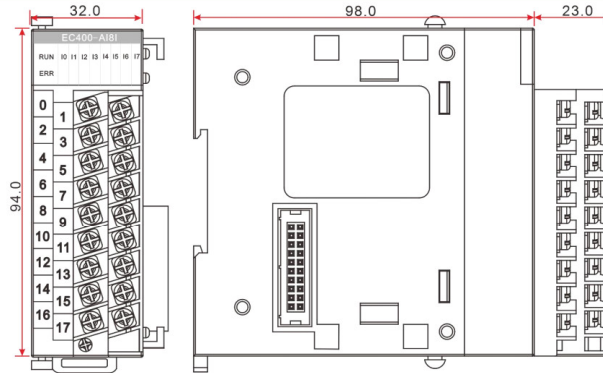


图 1 EC400-AI8I 机械尺寸—螺丝安装型（单位：mm）

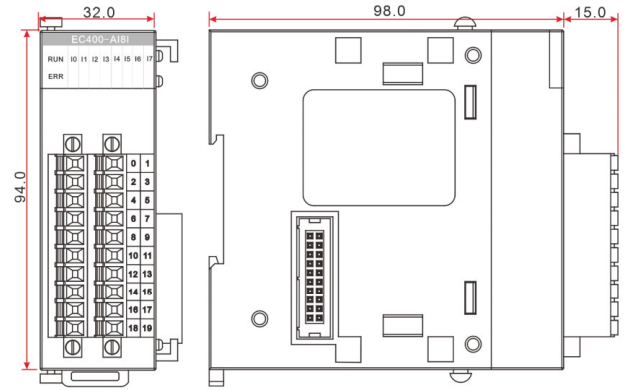
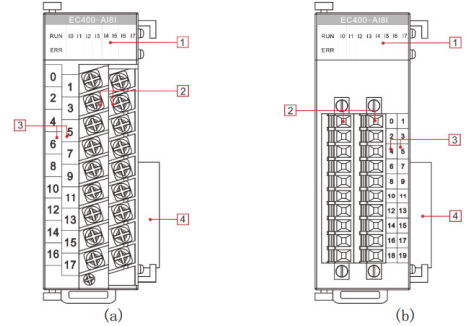


图 2 EC400-AI8I 机械尺寸—插孔安装型（单位：mm）

2.3 外部接口



- [1] LED 指示灯
- [2] 接线端子
- [3] 端子编号
- [4] 高速背板总线接口

图 3 EC400-AI8I 模块接口示意图

接口名称	功能定义
接线端子	8 路模拟量电流输入（详细端子定义参照表 3 说明，接线参照图 6 说明）
LED 指示灯	通道输入状态指示（详细参照图 4 说明）
高数背板总线接口	位于 IO 模块的左右两侧，左侧接口连接前级模块，右侧接口连接后级模块
端子编号	与接线端子一一对应

表 1 接口名称功能定义

■ 指示灯功能定义



图 4 指示灯面板

EC400-AI8I 模块的 8 个通道分别通过 Ix 对当前通道输入状态进行指示，Ix 指示电流输入，当有电流输入时 Ix 指示灯亮。

2.4 性能参数

名称	性能参数
----	------

输入通道数	8 通道电流输入
系统侧功耗	5VDC/50mA (内部自供电)
现场侧功耗	24VDC/20mA (内部自供电)
电流输入范围	4~20mA、0~20mA (对应数字量: 4000~20000, 0~20000)
电流输入阻抗	250 Ω
分辨率	16 位
采样时间	1ms/通道
转换时间	2ms/通道
滤波时间	1~255ms 可配置
测量精度	<0.1%F.S.@25°C
极限输入电流	±24mA
隔离方式	通道间非隔离, 系统与现场侧光电隔离, 隔离耐压≥3KVrms
输入指示	运行、故障、通信指示; 信号输入指示

表 2 EC400-AI8I 性能参数

3. 电气设计参考

3.1 端子排列及定义

端子编号	名称	类型	功能	备注
0	I0+	输入	第 0 通道 I+	
1	I0-	输入	第 0 通道 I-	
2	I1+	输入	第 1 通道 I+	
3	I1-	输入	第 1 通道 I-	
4	I2+	输入	第 2 通道 I+	
5	I2-	输入	第 2 通道 I-	
6	I3+	输入	第 3 通道 I+	
7	I3-	输入	第 3 通道 I-	
8	I4+	输入	第 4 通道 I+	
9	I4-	输入	第 4 通道 I-	
10	I5+	输入	第 5 通道 I+	
11	I5-	输入	第 5 通道 I-	
12	I6+	输入	第 6 通道 I+	
13	I6-	输入	第 6 通道 I-	
14	I7+	输入	第 7 通道 I+	
15	I7-	输入	第 7 通道 I-	
16	AGND	模拟信号地	模拟信号地	
17	AGND	模拟信号地	模拟信号地	
18	AGND	模拟信号地	模拟信号地	插孔接线有该端子
19	ADNG	模拟信号地	模拟信号地	插孔接线有该端子

表 3 EC400-AI8I 端子定义

3.2 功能原理

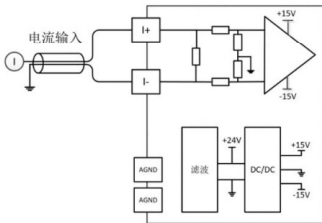


图 5 EC400-AI8I 原理图

特别注意: 请严格按照电流信号接线方式接线, 否则无法正常采集数据。

3.3 线缆选择及接线

■ 线缆选择

配套物料名称	型号	参数	厂家
叉形线耳	SV1.25-3	适配 0.5~0.75mm ² 线缆	
带屏蔽双绞线			

表 4 EC400-AI8I 接线的线缆选择

■ 接线

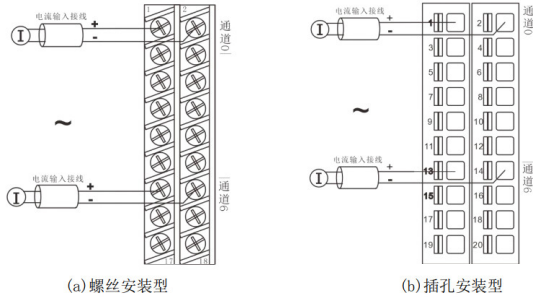


图 6 接线图

接线参照表 3 的 EC400-AI8I 端子定义及图 5 连接, 例如: 第 0 通道时正端接 I0+ (接 0 端子), 负端连接 I0- (1 端子)。

■ 接线注意事项

- 1) 选用推荐线缆进行连接, 建议使用带屏蔽的双绞线提高抗干扰能力, 屏蔽端连接到屏蔽端子;
- 2) 同一个通道的 I0+ 两个端子不需要外部短接;
- 3) 模块安装在接地良好的金属支架上, 并确保模块底部的弹片和支架接触良好;
- 4) 布线时避免与动力线 (高压、大电流) 等传输强干扰的电缆捆在一起, 应该分开并避免平行走线;

4. 编程实例

EC400-CPU4220B+EC400-AI8I 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-AI8I 模块。实现功能为: EC400-CPU4220B 为控制主模块, 采样 EC400-AI8I 模块的 0 通道电流值赋值给变量。

- 1) 在 Smart Control 上新建工程, 进入编程界面。
- 2) 在编程界面左侧默认添加了本地背板总线“EC400_HSBUS (Backplane Bus)”, 无需另外添加, 如图 7。

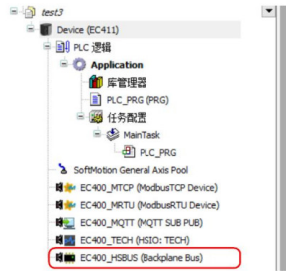


图 7 背板总线

- 3) 右键点击编程界面左侧“EC400_HSBUS (Backplane Bus)”项, 在弹出菜单中选择“添加设备”, 弹出“添加设备”界面, 添加“EC400 AI8I”模块。
- 4) 配置通道参数, 双击编程界面左侧“EC400 AI8I (EC400 AI8I)”项, 进入“AI8I 参数”配置界面, 配置通道 0 的模式为“4~20mA”, 如图 8, 参数配置的信息请参考《EC400 系列可编程逻辑控制器软件手册》。

AI8I参数	参数	类型	值	默认值	单元	描述
AI8I I/O 映射	通道 0	Enumeration of USINT	4~20mA	4~20mA		输出类型及量程
AI8I IEC 对象	滤波时间	USINT	10	10 ms		1~255ms

图 8 AI8I 参数配置

- 5) 采用 ST 编程语言编程, 在“PLC_PRG”文件中定义映射变量 AValue_0 和变量 AI_IN0, 把映射变量 AValue_0 的值赋值给 AI_IN0, 如图 9。

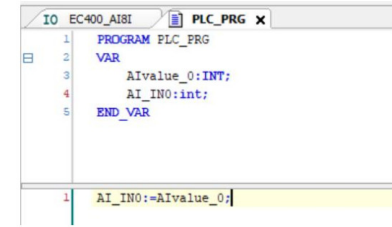


图 9 程序代码

- 6) 双击编程界面左侧“EC400 AI8I (EC400 AI8I)”项, 进入“AI8I I/O 映射”界面, 将程序中定义的映射变量 AValue_0 映射到 EC400 AI8I 模块的 0 通道, 如图 10。

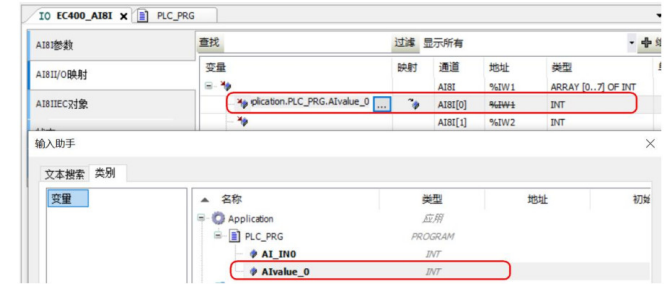


图 10 I/O 映射

- 7) 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。