

AX-EM-4DA 模拟量输出模块用户手册

感谢您使用英威腾 AX 系列可编程控制器。





AX-EM-4DA 模块是配合 AX 系列可编程控制器主模块使用的 4 通道模拟量输出模块，支持电压、电流输出模式，分辨率为 16 位。

本手册主要描述该模块规格、特性、配线及使用方法等。为确保能正确、安全地使用本产品，发挥其优越性能，请在装机之前，详细阅读本手册。关于本产品用户程序开发环境的使用及用户程序设计方法，请参考本公司另外发行的《AX 系列可编程控制器硬件手册》、《AX 系列可编程控制器软件手册》。


本公司保留对产品不断改进的权利，资料版本请以英威腾公司网站（<http://www.invt.com.cn/>）最新公布为准，恕不另行通知。

1 安全注意事项


1.1 警告标识

标识	名称	说明	简写
	危险	如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。	
	警告	如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。	


1.2 搬运和安装

	<ul style="list-style-type: none">本产品的安装、配线、维护、检查等，只有受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；禁止将可编程控制器产品安装在易燃物上，并避免 AX 系列可编程控制器产品紧密接触或粘附易燃物。为防止不具备相关电气设备相关知识的人员误碰触，造成设备损坏或触电危险，可编程控制器需安装在带锁的具备 IP20 以上防护的控制柜中。只有接受过相关电气知识和设备培训的人员才可操作控制柜。如果 AX 系列可编程控制器产品被损坏或者缺少元器件，禁止运行。禁止用潮湿物品或身体部位接触 AX 系列可编程控制器产品，否则有触电危险。
--	---


1.3 配线

	<ul style="list-style-type: none">本产品的安装、配线、维护、检查等，只有受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；在配线前必须清楚各接口类型、规格等要求，防止出现接线错误，而导致系统运行异常；在进行配线作业时候，必须切断所有与可编程控制器连接的电源；安装和配线结束后，进行通电运行前，检查模块端子盖是否安装到位，避免碰触到带电端子而造成人员伤害、设备系统故障或误操作；外部电源输入可编程控制器时，要加装规格合适的保护器件或装置，防止可编程控制器因外部电源故障或过压过流等而造成可编程控制器设备损坏。
---	--



1.4 调试和运行

	<ul style="list-style-type: none">在上电运行前，请务必检查可编程控制器系统工作环境合乎要求，确保系统配线正确，输入电源规格符合要求，并确认已设计相应的保护电路，保护可编程控制器设备在外部设备发生故障时，仍能安全工作；对于需要外部提供电源的模块或端子，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置，避免可编程控制器模块因外部电源或设备故障而导致损坏。
--	--

1.5 保养、维护和元件更换

	<ul style="list-style-type: none">可编程控制器的维护，检查或部件更换必须由经过培训并且合格的专业人员进行；在进行可编程控制器端子接线操作之前，必须切断所有与可编程控制器连接的电源；保养、维护和元器件更换过程中，必须采取措施以避免螺丝、电缆等导电物体进入可编程控制器内部。
--	--

1.6 报废后的处理

	<ul style="list-style-type: none">可编程控制器内元器件含有重金属，报废后必须将可编程控制器产品作为工业废物处理。
	<ul style="list-style-type: none">此产品废弃时不可随意弃置，须分类收集，专门处理。

2 产品介绍

2.1 型号与铭牌

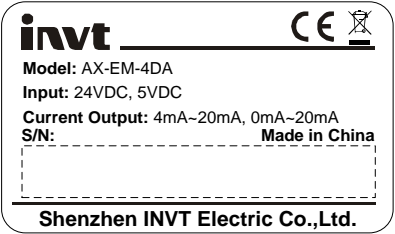


图 2-1 产品铭牌

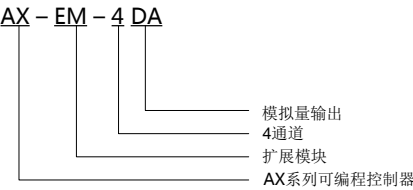


图 2-2 产品型号

2.2 产品功能

AX-EM-4DA 模块是 AX 系列可编程控制器的模拟量输出扩展模块，支持 4 通道电压/电流输出。其中，电压输出模式的输出范围为双极性±5V、±10V，单极性+5V、+10V，所能驱动的负载范围为 1kΩ~1MΩ，电流输出模式的输出范围为 4mA~20mA、0mA~20mA，所能驱动的负载范围为 0~1kΩ。

2.3 结构尺寸

安装时参考如下结构尺寸，单位为 mm。

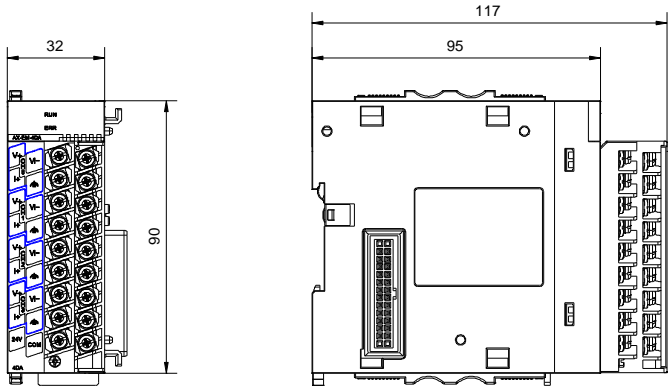


图 2-3 安装尺寸图

3 接口描述

3.1 接口外观

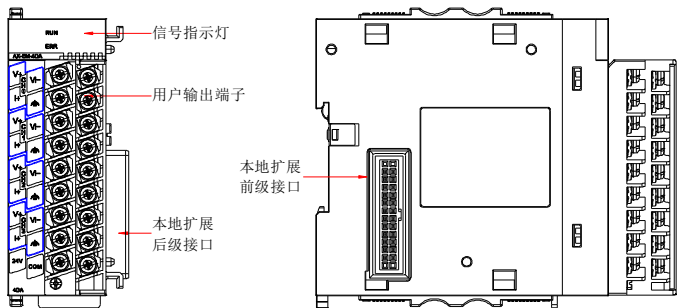


图 3-1 外观接口分布

接口名称	功能定义
信号指示灯	RUN 运行状态指示灯，正常时灯亮，故障时灯灭 ERR 错误状态指示灯，正常时灯灭，故障时灯亮
用户输出端子	4 路输出（支持电压或者电流输出）
本地扩展前级接口	连接前级模块，不支持热插拔
本地扩展后级接口	连接后级模块，不支持热插拔

3.2 端子定义

端子序号	通道	端子标注	类型	功能
1	CH0	V+	输出	第 0 通道电压输出
2		VI-	输出	第 0 通道电压/电流输出
3		I+	输出	第 0 通道电流输出
4		/	/	屏蔽地
5	CH1	V+	输出	第 1 通道电压输出
6		VI-	输出	第 1 通道电压/电流输出
7		I+	输出	第 1 通道电流输出
8		/	/	屏蔽地
9	CH2	V+	输出	第 2 通道电压输出
10		VI-	输出	第 2 通道电压/电流输出
11		I+	输出	第 2 通道电流输出
12		/	/	屏蔽地
13	CH3	V+	输出	第 3 通道电压输出
14		VI-	输出	第 3 通道电压/电流输出
15		I+	输出	第 3 通道电流输出
16		/	/	屏蔽地
17	/	24V	电源	24V 电源
18		COM	电源地	电源地

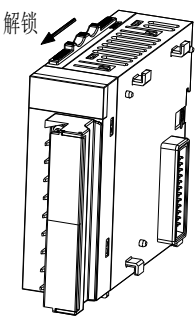
4 安装配线

AX 系列可编程控制器采用模块化设计，便于安装和维护。对于模拟量输出模块，其主要的连接对象为 CPU 模块、EtherCAT 模块和扩展模块。

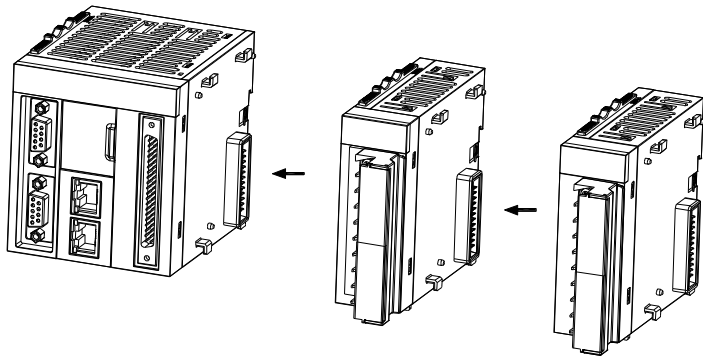
模块间的连接主要通过各模块自带的连接接口、固定锁扣等进行固定连接。

4.1 安装步骤

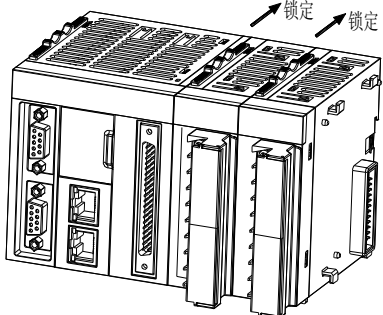
第一步：将模拟量输出模块上的锁扣按图示方向滑动：



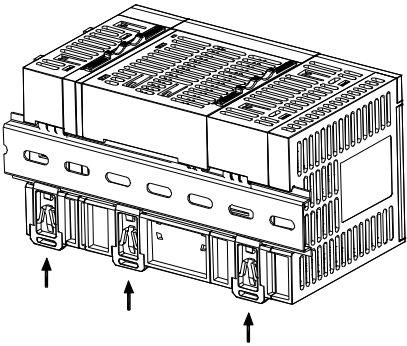
第二步：与 CPU 模块上的连接器完全对接：



第三步：将模拟量输出模块上的锁扣按图示方向滑动，即可完成两个模块的连接与锁定。



第四步：通过标准的 DIN 导轨安装，只需要将相应的模块钩在导轨上，然后按下导轨卡扣到位，使其牢固固定即可。



4.2 配线说明

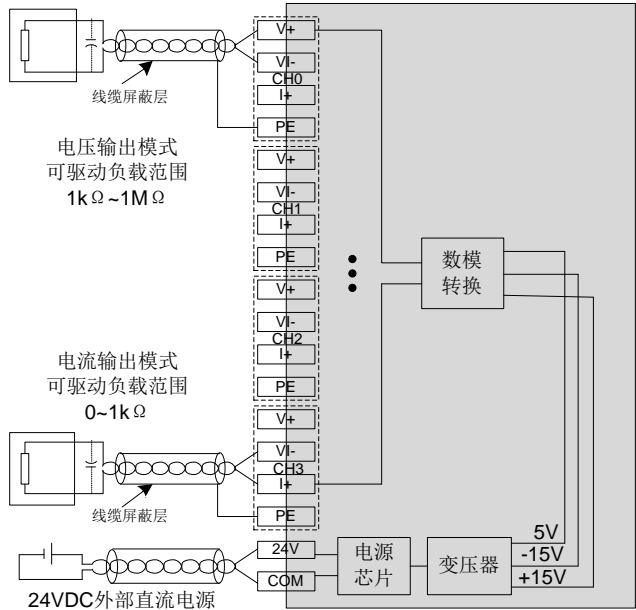


图 4-1 用户端子配线示意图

注意事项：

- 电源线采用两芯双绞屏蔽线；
- 如果在外部接线中存在噪声或纹波，可以在 V+/I+ 和 VI- 端子之间连接容值为 0.1 至 0.47mF，耐压值为 25V 的电容器；
- 模块需安装在接地良好的金属支架上，并保证模块底部的金属弹片和支架良好接触。
- 避免将模块的输出线缆和交流线缆、主电路线缆、高压线缆等捆扎在一起，这可能增加噪声、浪涌及感应的影响。使用屏蔽线时，将屏蔽层做单点接地处理。

5 技术参数

5.1 电源需求

项目	规格
外接电源	24VDC（-15% ~ +20%）
内部 5V 电源功耗	100mA（典型值）

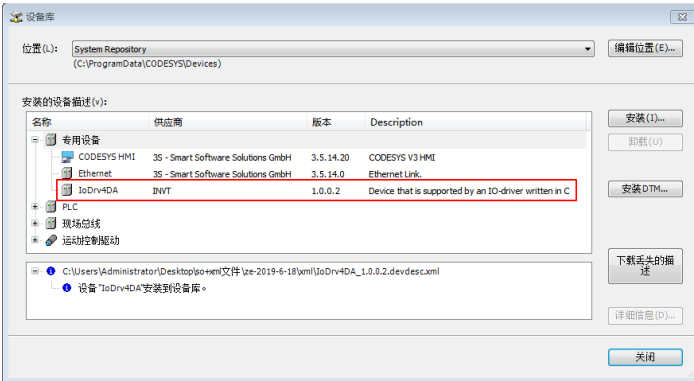
5.2 性能参数

项目	规格
电压输出范围	双极性±5V，±10V，单极性+5V，+10V
电流输出范围	4mA~20 mA，0mA~20mA
电压输出负载	1kΩ~1MΩ
电流输出负载	0Ω~1kΩ
精度（常温 25℃）	电压±0.1%，电流±0.1%（满量程）
分辨率	16 位
转换时间	1ms/通道
输出短路保护	有
系统程序升级方式	串口升级
隔离方式	输出端子与电源端子之间隔离，通道之间非隔离

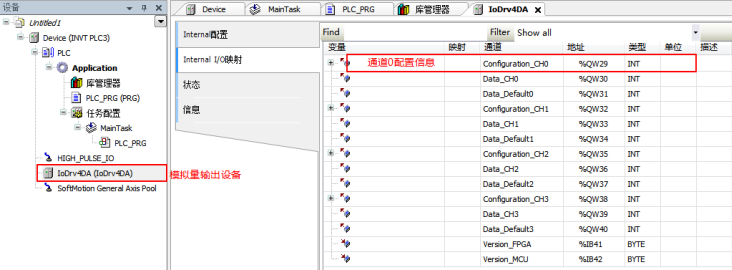
6 应用示例

以 AX-EM-4DA 模块通道 0 输出+10V 电压为例，采用 AX70-C-1608P 做控制主模块，高速 I/O 接口板后面接单个 AX-EM-4DA 模块，使用说明如下：

- 在 CODESYS 上位机新建工程，添加对应的 CPU 设备，在工程中添加 AX-EM-4DA 模块对应的设备描述文件（IoDrv4DA），如下图所示：



- 双击设备栏的 IoDrv4DA，在 Internal I/O 映射界面中有各个通道相关参数的配置变量，可根据实际需求进行配置。需要注意的是，CODESYS 上位机中，添加的 I/O 扩展模块在数量和顺序上需要与硬件实际组态一致。在此应用中，CODESYS 上位机界面如下图所示：



3、有关通道 0 的变量说明如下：

参数		值	有效位	变量名
通道 0 配置项	通道使能	使能	1	CN_Enable
		禁用	0	
	断线检测	预留	[1]	CN_Diagnosis
	转换模式	0V~5V	000	Conversion_Mode_Bit0 Conversion_Mode_Bit1 Conversion_Mode_Bit2
		0V~10V	001	
		-5V~5V	010	
		-10V~10V	011	
		4mA~20mA	100	
		0mA~20mA	101	
	停止后输出状态	输出清零	00	Output_State_Bit0 Output_State_Bit1
		输出保持	01	
		输出预设值	10	
		预留	[15: 7]	Reserved
通道 0 码值		数据	[15: 0]	Data_CH0
通道 0 输出预设值		输出预设值	[15: 0]	Data_Default0

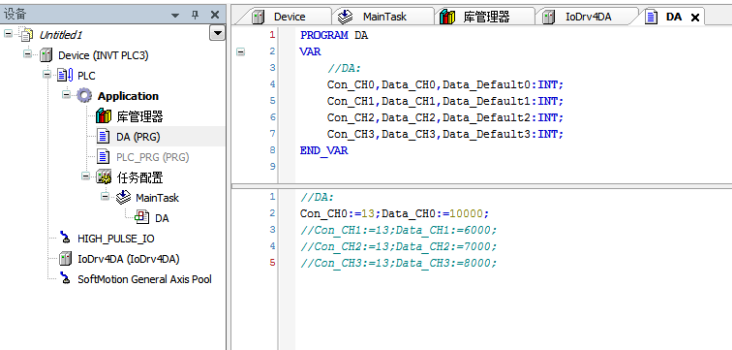
4、映射与实际输入模拟量值对应关系如下：

类型	输入额定范围	额定对应数字量
模拟电压输出	-10V~10V	-10000~+10000
	0V~10V	0~10000
	-5V~+5V	- 5000~+5000
	0V~5V	0~5000
模拟电流输出	4mA~20mA	4000~20000
	0mA~20mA	0~20000

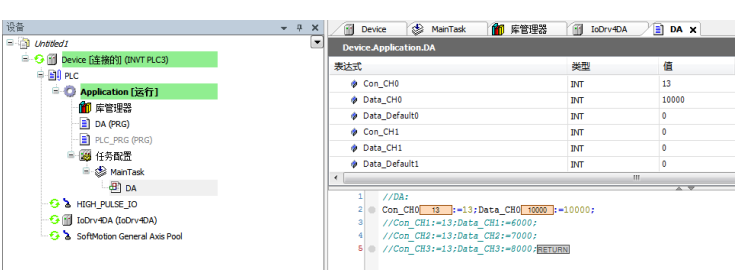
5、模拟量输出模块错误码

错误码	出错类型	解决办法
16#b0	通道 0 的电流输出断线	检查电流通道是否断线，若断线则将其重新连接
16#b1	通道 0 的电压输出短路	检查电压通道是否短路，若短路则并将其恢复正常
16#b2	通道 1 的电流输出断线	检查电流通道是否断线，若断线则将其重新连接
16#b3	通道 1 的电压输出短路	检查电压通道是否短路，若短路则并将其恢复正常
16#b4	通道 2 的电流输出断线	检查电流通道是否断线，若断线则将其重新连接
16#b5	通道 2 的电压输出短路	检查电压通道是否短路，若短路则并将其恢复正常
16#b6	通道 3 的电流输出断线	检查电流通道是否断线，若断线则将其重新连接
16#b7	通道 3 的电压输出短路	检查电压通道是否短路，若短路则并将其恢复正常
16#b8	输出模块的电源板 24V 断电	检查 24V 供电是否正常，有没有反接。

6、采用 ST 编程语言进行编程，将程序中定义的变量映射到 AX-EM-4DA 模块的通道 0 相关变量上，完成变量映射。配置通道 0 的 Configuration_CH0 变量，根据通道 0 各变量的说明，使用通道 0，并选电压量程-10V~10V，此处赋值为 13（0000000000001101）。由于-10V~10V 对应数字量为-10000~10000,所以给 Data_CH0 赋值为 10000。硬件设备上电后，便已运行，点击登录设备，下载运行，如下图所示。通过相关仪器可测量得通道 0 输出了+10V 电压。如下图所示：



7、编译通过后，登录下载工程并运行。



7 上电运行与例行保养

7.1 上电运行

当用户完成配线，使该模块正式开始工作前应仔细检查以下几个方面：

- 1、模块输出配线是否满足要求；
- 2、各级扩展接口之间是否可靠连接；
- 3、检查应用程序，确保应用中选择的是正确的操作方法和参数范围；
- 4、检查运行指示灯“RUN”是否正常点亮。

7.2 例行保养

例行保养应注意如下几个方面：

- 1、定期对设备进行清扫，保证设备良好的通风散热条件；
- 2、制定保养规程，定期对设备进行测试；
- 3、定期检查接线及接线端子是否固定牢靠。

