

# LX3V-2ADI2DAI-BD 扩展模块说明指南

## 目录

LX3V-2ADI2DAI-BD 扩展模块说明指南 .....	1
一、安装说明 .....	2
二、LX3V-2ADI2DAI-BD 特点 .....	2
三、外形和端子说明 .....	3
四、规格 .....	3
五、接线 .....	4
5.1 适用电缆 .....	5
5.2 输入输出模式 .....	5
六、编程实例 .....	5
6.1 基本编程举例 .....	6
6.2 应用程序举例 .....	6
七、扩展功能 .....	7
7.1 基本编程举例 .....	8
7.2 应用案例 .....	8

## 一、安装说明

安装前必须保证 PLC 主机以及 BD 模块端子配线的关联设备可靠断电。模块外壳对准 PLC 主机的 BD 模块槽插入安装，再锁上两颗标配的螺丝固定即可。

本模块附有两个标配接线端子头，接好配线后插在模块端子上。确认主机、模块、配线等安装无误即可通电使用。

### 注意：

- 1、使用电流输出时，确保外部负荷电阻 $\leq 500\Omega$ 。如果外部负荷电阻 $> 500\Omega$ ，输出电流会比正常值低。
- 2、输入不可超过绝对最大值（ $-2\text{mA} / +30\text{mA}$ ），否则将会造成模块损坏。
- 3、要将 BD 模块安装牢固，并固定在 PLC 上，接触不良可能导致故障。
- 4、固定 BD 模块的螺丝、配线端子头螺丝拧紧扭矩是  $0.3\text{--}0.6\text{N}\cdot\text{m}$ ，牢牢拧紧以免故障。
- 5、本产品在 LX3V 的 PLC 主单元上只能使用一个。
- 6、若该 BD 模块插到旧固件版本的主机上时，所有的指示灯将全部闪烁。

**警告：**安装/拆除模块或者在模块上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。

## 二、LX3V-2ADI2DAI-BD 特点

1、本产品可以增加 2 个模拟输入点，2 个模拟输出点。使用时，将它安装在 PLC 顶部，因此不需要改变 PLC 的安装区域。

2、LX3V-2ADI2DAI-BD 模块的模拟数字转换是电流输入（ $4\sim 20\text{mA}$ ），数模转换是电流输出（ $4\sim 20\text{mA}$ ），而且各个通道转换后的数字值被存储在专用的特殊数字寄存器中，但不能调节模拟数转换的特性。对应通道地址分配说明如下表。

表 1.1 2ADI2DAI 的软件分配

软元件	说明		软元件	说明
M8112	CH1：输入模式切换标志 OFF：电流输入模式	ON：关闭	D8112	CH1 的数字值
M8113	CH2：输入模式切换标志 OFF：电流输入模式		D8113	CH2 的数字值
M8114	CH3：输出模式切换标志 OFF：电流输出模式		D8114	CH3 的数字值
M8115	CH4：输出模式切换标志 OFF：电流输出模式		D8115	CH4 的数字值

### 三、外形和端子说明

图 1.1 BD 模块外形图

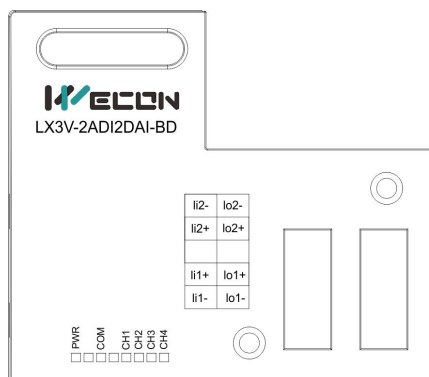


表 1.2 端子分配图

IN_2ADI 部分 输入电流范围：4~20mA		OUT_2DAI 部分 电流输出范围：4~20mA	
Ii2-	第二路电流输入负极	Io2-	第二路电流输出负极
Ii2+	第二路电流输入正极	Io2+	第二路电流输出正极
	不接		不接
Ii1+	第一路电流输入正极	Io1+	第一路电流输出正极
Ii1-	第一路电流输入负极	Io1-	第一路电流输出负极

#### LED 灯功能说明：

PWR 灯：正常上电常亮（程序有运行就会亮）。

COM 灯：与 PLC 正常通讯时闪烁，超时灯灭。

CH1 灯：通道 1 灯，量程内常亮，量程外闪烁（4~20mA）。M8112 为 ON 时灯灭。

CH2 灯：通道 2 灯，量程内常亮，量程外闪烁（4~20mA）。M8113 为 ON 时灯灭。

CH3 灯：输出通道 1 灯，量程内常亮，量程外闪烁（4~20mA）。

M8114 为 OFF 时灯亮，电流输出。M8114 为 ON 时灯灭，电流不输出（趋近于 0）。

CH4 灯：输出通道 2 灯，量程内常亮，量程外闪烁（4~20mA）。

M8115 为 OFF 时灯亮，电流输出。M8115 为 ON 时灯灭，电流不输出（趋近于 0）。

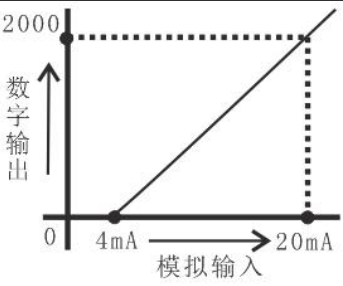
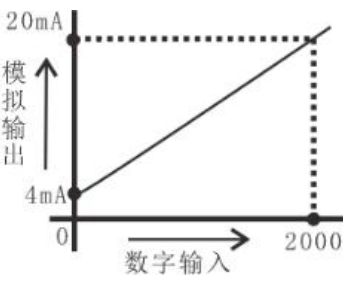
### 四、规格

1、一般规格：和 PLC 主单元一样。（请参考可编程控制器 PLC 主单元的附带说明书。）

2、电源规格：由可编程控制器主机内部供给电源。

3、性能规格：

项目	说明
电源	24VDC $\pm$ 10%，50mA；5VDC $\pm$ 10%，70mA（由主机内部供应电源）
ADI 部分	
模拟输入范围	DC 4~20mA（输入电阻 250 $\Omega$ ）；绝对最大输入：-2mA，+30mA
额定范围	4~20mA：0~2000
最大显示范围	-500~2048
分辨率	8uA[4mA~20mA / 2000]
综合精度	满刻度的 $\pm$ 0.5%（4~20mA： $\pm$ 0.08mA）
A/D 转换时间	1 个扫描时间（模拟数字转换使用 END 指令完成的）

输入特性	
绝缘	在 PLC 的各个通道之间没有绝缘
占用点数	0 点（因为是通过数据寄存器操作的，所以 2ADI 不受主 PLC 的标准最大控制点数的影响）
DAI 部分	
额定范围	4~20mA: 0~2000
模拟输出范围	DC 4~20mA（外部负荷电阻 $\leq 500\Omega$ ）
数字输出	12 位二进制
分辨率	8uA[4~20mA / 2000]
综合精度	满刻度的 $\pm 0.5\%$ （4~20mA: $\pm 0.08\text{mA}$ ）
A/D 转换时间	1 个扫描时间（模拟数字转换是用 END 指令完成的）
输出特性	外部负荷是 $250\Omega$ ，0~2000 被转化成 4~20mA 
占用点数	0 点（因为是通过数据寄存器操作的，所以 2DAI 不受主 PLC 的标准最大控制点数的影响）

## 五、接线

**警告：**安装/拆除模块或者在模块上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。

**注意：**

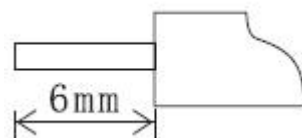
- 1、不要将信号电缆放在高压电源电缆附近，也不要将它们放在同一个干线管道中。否则可能会收到干扰或者电涌。让信号电缆和电源电缆保持一个安全距离，至少要 100mm。
- 2、有条件可用屏蔽电缆，将屏蔽电缆的屏蔽层接地。但是它们的接地点和高电压线不能是同一个。
- 3、不要连接尺寸不允许的电缆，以免接触不良或损坏产品。
- 4、固定电缆，这样任何力不会直接作用到端子排或者电缆连接区上。
- 5、端子的拧紧力矩是  $0.5\sim 0.6\text{N}\cdot\text{m}$ 。要拧紧，防止故障。
- 6、不要使用空端子。

## 5.1 适用电缆

- 和输出设备连接采用 AWG25~16。
- 最大端子拧紧力矩是 0.5~0.6N·m。
- 使用不同型号的电缆可能会引起和端子之间的接触不良。使用压装端子以达到良好的接触。

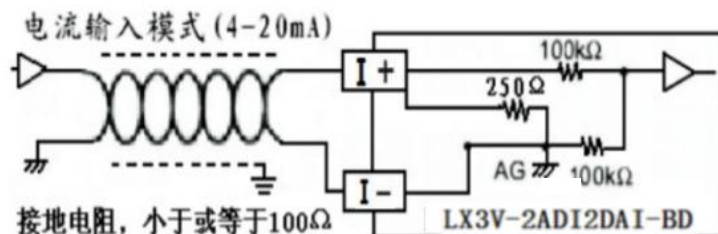
线号和横截面积：

线号	横截面积 (mm <sup>2</sup> )	末端处理
AWG26	0.1288	绞合电缆：剥去护套，搓合芯线，然后连接电缆。 单芯电缆：剥去护套，然后连接电缆。
...	...	
AWG16	1.309	

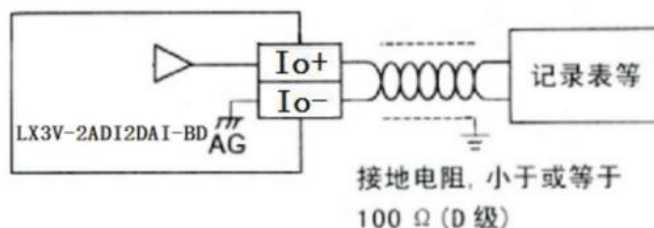


## 5.2 输入输出模式

### 电流输入模式



### 电流输出模式



## 六、编程实例

各个通道的模拟量（4~20mA）输入以数字值的形式被存储在数据寄存器中（D8112，D8113）。在每个“END”指令时数字值会被自动存储，数字值是用特殊辅助继电器 M8112 和 M8113 指定的模拟数字转换特性计算的。

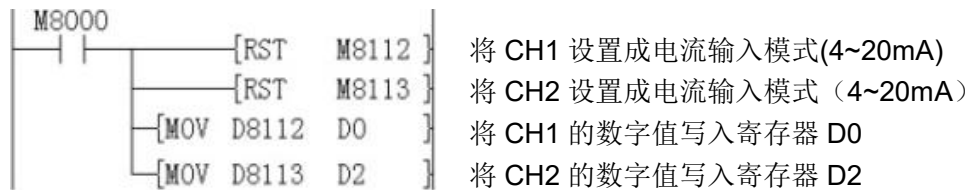
对于输出而言，在每个“END”指令时，用由特殊辅助继电器 M8114 和 M8115 指定的数字模拟转换特性将数字值（D8114，D8115）转换成模拟输出。

## 6.1 基本编程举例

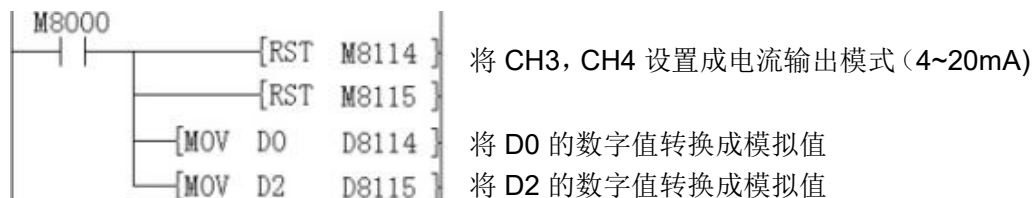
注意：

- 1、复位或设置 M8112 和 M8113，指定 CH1 和 CH2 的模拟数字转换特性。
- 2、DAI 仅支持电流模拟量输出（详见软元件分配）。
- 3、M8112~M8115 为 ON 时，对应的通道不执行转换动作，均显示为 0，即通道关闭。
- 4、在 ADI 执行完模拟数字转换后不要通过操作用户程序，编程工具或图形操作终端来改变 D8112 或 D8113 的数字值。

下列程序将 CH1 和 CH2 设置成电流输入模式，AD 转换后各通道的数字值被存储在 D0 和 D2 中。



下列程序将设置成电流输出模式，并将 D0 和 D2 的数字值转换成模拟值。



\*如果数字值没有被存入 D0 或 D2，D8112 和 D8113，D8114 和 D8115 可以同时被直接用于设定值和其他指令。例如计时器\计数器。

## 6.2 应用程序举例

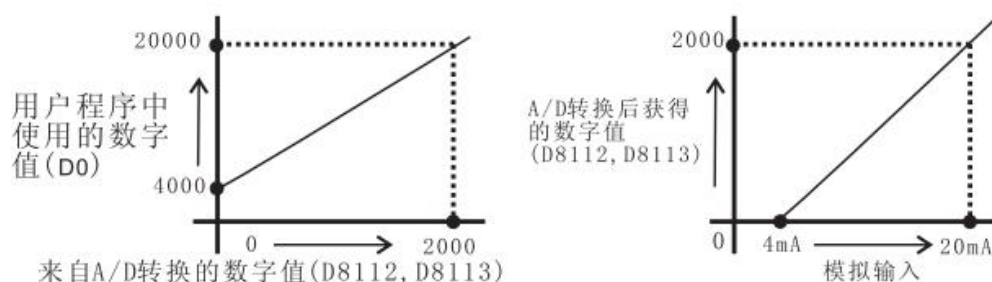
注意：●因为采用了额外的编程命令，所以模拟数字转换的精度和分辨率与规格不同。

●模拟输出的原始范围没有改变。

### 电流输入模式

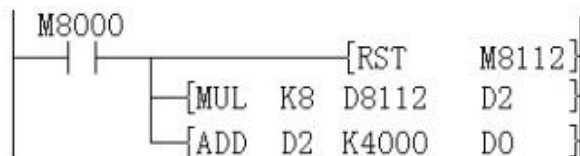
在电流输入模式下，2ADI 将模拟值 4~20mA 转换成数字输出 0~2000。如果在程序中使用的数字范围是 4000~20000，则范围 0~2000 必须被转换成 4000~20000，如下列编程举例所示。从模拟值转换而来数字值被存储在 D8112 或 D8113 中。

因为数字值的范围被从 0~2000 转到了 4000~20000，所以模拟输入的分辨率不在刚好是 8uA。



如果在 D0 中使用的数字值范围是（4000~20000），请见下文，用户程序中使用的数字值：

$D0 = 8 \times (D8112 \text{ 或 } D8113) + 4000$ ，基于上述公式的编程举例如下所示（CH1 的情况下）

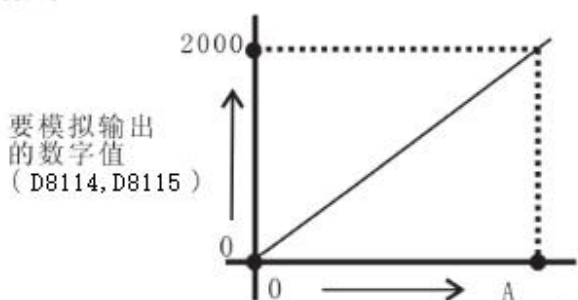


## 电流输出模式

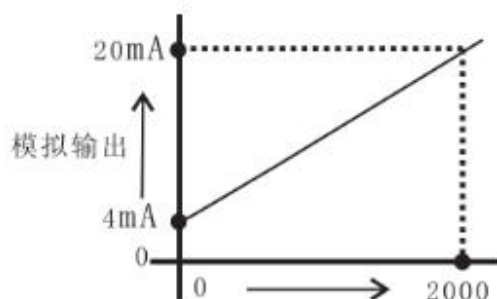
在电流输出模式下，2DAI 将数字值 0~2000 转换成模拟输出 4~20mA。如果在程序中使用数字范围是 0~A，则范围必须要被转换成 0~2000，如下列编程举例所示，要转换成模拟值的数字值被存储在 D8114 中。

因为数字值的范围被从 0~A 转换成 0~2000，所以模拟输出的精度不再刚好是 8uA。

A > 0

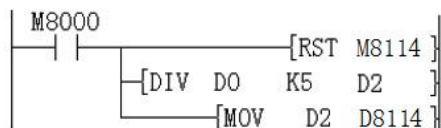


用户程序中使用的数字值(D0)



要模拟输出的数字值 (D8114, D8115)

如果在 D0 中使用的数字值范围是 0~A，则用户程序中使用的数字值：



$$D8114 = 2000 \times D0 \div A$$

$$= 2000 \times D0 \div 10000 (A=10000 \text{ 时})$$

$$= D0 \div 5 \quad D0 \text{ 的值被赋值为 } 5 \text{ 的倍数}$$

## 七、扩展功能

BD 模块扩展功能是在原有的 BD 模块基础上新增的一项功能，能够把 BD 模块的型号，版本号等信息通过 CPAVL 指令映射到对应软元件上，通过查看这片软元件地址，可以得到 BD 模块的型号，版本号等信息。

### 需要注意的点：

- (1) BD 模块的扩展功能仅支持 BD 模块版本号在 200 以上的固件。
- (2) DAI 类型号，如果使用的是非掉电保存的字地址（D0~D199），当把 PLC 的开关拨到 STOP 时输出会变成 0（数字量）。
- (3) 所有的类型的 BD 模块，如果用的是非掉电保存位地址（M0~M499），当把 PLC 的开关拨到 STOP 时，位会被清零同时也会随之切换状态。



(4) 支持扩展功能的 PLC 版本号如下表所示:

支持扩展功能的新版 BD 模块		支持扩展功能的新版 PLC	
BD 模块型号	主版本号及以上	PLC 类型	主版本号及以上
2ADI2DAI	200	LX2V	24007
2ADV2DAV	200	LX2E	25015
4ADI	200	LX3VA1	22008
4ADV	200	LX3V	25016
2PT2DAI	200	LX3VP	25106
2PT2DAV	200	LX3VE	25205
2PT2ADV	200	LX3VM	25302
2TC2DAI	200		
2PTS	200		

### 7.1 基本编程举例

BD 模块扩展功能是在原有的 BD 模块基础上新增的一项功能, 能够把 BD 模块的型号, 版本号等信息通过 CPAVL 指令映射到对应软元件上, 通过查看这片软元件地址, 可以得到 BD 模块的型号, 版本号等信息。

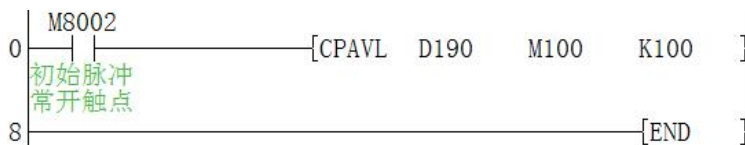
具体的兼容性如下表所示:

	新版 PLC	旧版 plc
新版 BD 模块	使用新的功能与映射	使用旧的功能与映射
旧版 BD 模块	使用旧的功能与映射	使用旧的功能与映射

**注意:** 当 PLC 或者 BD 模块不是以上版本时候, 不能使用扩展功能, 则 BD 模块的信息还是存放在原来的位置 (即 D8112~D8119 软元件上)。

### 7.2 应用案例

使用的映射梯形图如下:



对应地址说明:

软元件	2ADI2DAI	软元件	2ADI2DAI
D190~D199	保留	D215~D226	预留
D200	型号	D227	通道 1 增益值
D201	版本号	D228	通道 2 增益值
D202	预留	D229	通道 3 增益值
D203	通道 1 状态码	D230	通道 4 增益值
D204	通道 2 状态码	D231	通道 1 偏移值



软元件	2ADI2DAI	软元件	2ADI2DAI
D205	通道 3 状态码	D232	通道 2 偏移值
D206	通道 4 状态码	D233	通道 3 偏移值
D207	预留	D234	通道 4 偏移值
D208	预留	-----	-----
D209	预留	M100	增益偏移生效开关 (0: 关 1: 开)
D210	预留	M101	增益偏移生效开关 (0: 关 1: 开)
D211	通道 1 数字值	M102	增益偏移生效开关 (0: 关 1: 开)
D212	通道 2 数字值	M103	增益偏移生效开关 (0: 关 1: 开)
D213	通道 3 数字值		
D214	通道 4 数字值		

对应通道状态码:

对应通道状态码	说明
BIT0 = 1	错误状态标志位: 当出现错误时, 该位置一
BIT1 = 1	预留
BIT2 = 1	采样值超范围标志位
BIT3 = 1	预留
BIT4 = 1	增益偏移设置错误标志位 (ADI/DAI/ADV/DAV 才有)
BIT5 = 1	预留
BIT6 = 1	未校准错误标志位 (BD 模块没有进行校准)
BIT7 = 1	增益偏移设置生效标志位

**增益和偏移值 (只有 ADI/ADV/DAI/DAV 才有这个功能)**

配置正确: 需满足增益大于偏移并且增益不等于 0 即可。

配置错误: 状态码会提示出错, 并且配置不会生效 (会用默认值取代计算, 但不会改变设置值)。

PS: ADV, DAV 的默认值    增益: 5000    偏移: 0    常数: 1000

ADI, DAI 的默认值    增益: 20000    偏移: 4000    常数: 2000

增益的计算公式:    显示值 = (输入值 - 偏移值) \* 常数 / (增益值 - 偏移值)