

# HCRX-AD/DA04-D

产品使用说明 资料编码 ATC/IRAD2321

## 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 R 系列模拟量扩展模块。

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
模拟量输入模块	HCRX-AD04-D	V1.00	1.2w	4 通道模拟量输入，需要接在 R 系列 CPU 单元右侧，具有高速 Mini 接口，可进行 DFU 升级，电流电压信号支持单端、差分输入方式，16bit 分辨率
模拟量输出模块	HCRX-DA04-D	V1.00	1.2w	4 通道模拟量输出，需要接在 R 系列 CPU 单元右侧，具有高速 Mini 接口，可进行 DFU 升级，电压电流信号支持单端输出方式，16bit 分辨率

### 读者对象

禾川 R 系列模拟量扩展模块的用户，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 R 系列模拟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。

<b>危险</b> ⚠	操作不当可能会导致操作人员轻度、中度受伤，严重时可致重伤或死亡。此外还有可能引发重大财产损失。
<b>警告</b> ⚠	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。
<b>注意</b> ⚠	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。
<b>NOTE</b>	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

<b>启动、维护保养时的注意事项</b>	<b>危险</b> ⚠
<ul style="list-style-type: none"><li>□ 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。</li><li>□ 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。</li><li>□ 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。</li></ul>	
<b>启动、维护保养时的注意事项</b>	<b>注意</b> ⚠
<ul style="list-style-type: none"><li>□ 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</li><li>□ 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。</li><li>□ 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。 ---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</li></ul>	
<b>废弃时的注意事项</b>	<b>注意</b> ⚠
<ul style="list-style-type: none"><li>□ 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，请按照各地区指定的法律单独处理。</li></ul>	
<b>运输、保管时的注意事项</b>	<b>注意</b> ⚠
<ul style="list-style-type: none"><li>□ 由于模块属于精密设备，因此运输过程中请避免其遭受超过规格参数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。</li></ul>	

## 2 产品概要

### 2.1 型号说明

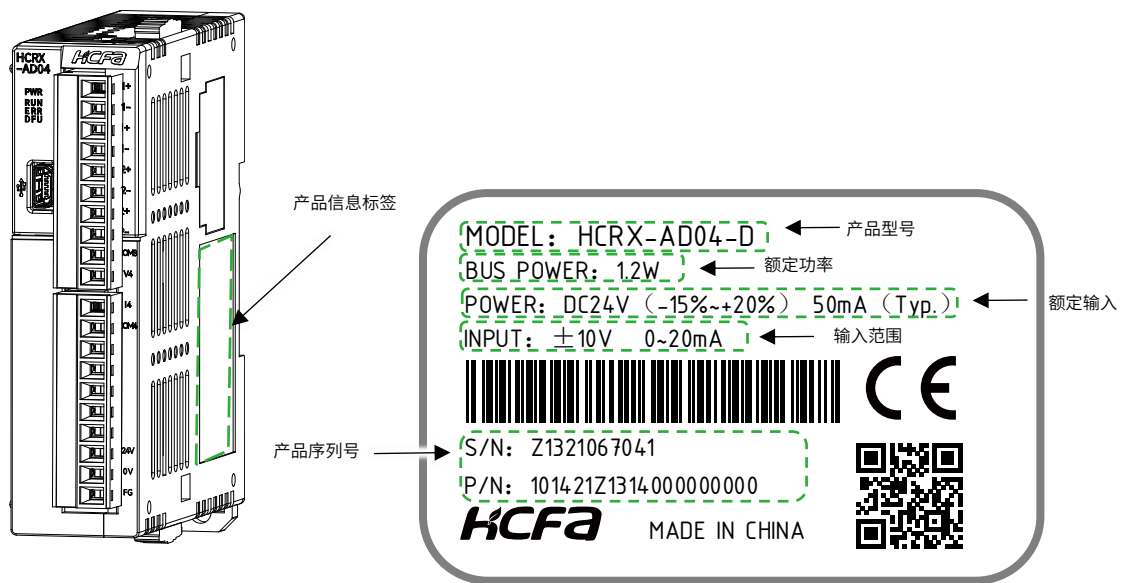
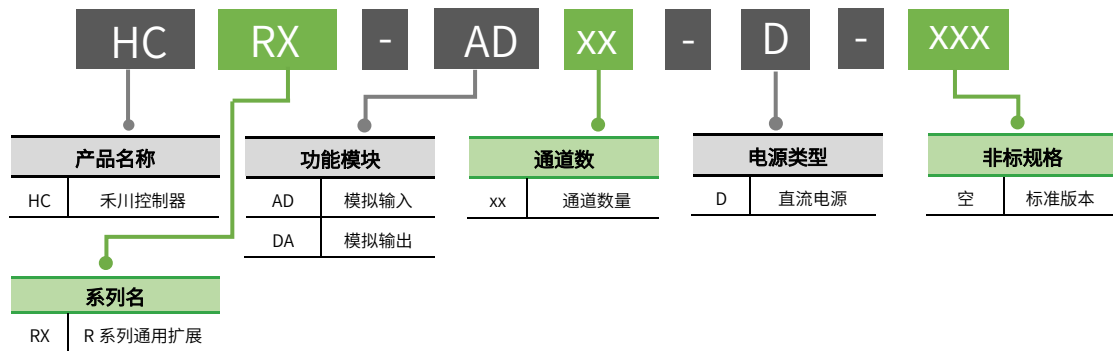


图 1 型号与标签说明

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
额定功率	显示该产品额定功率 BUS POWER: 模块消耗功率
额定输入	显示该产品额定输入电压、电流 POWER: RBUS 额定输入电压、电流
输入/输出范围	显示该产品输入/输出范围 (电流、电压) INPUT/OUTPUT: 输入/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 HCRX-AD04-D 模拟量输入模块

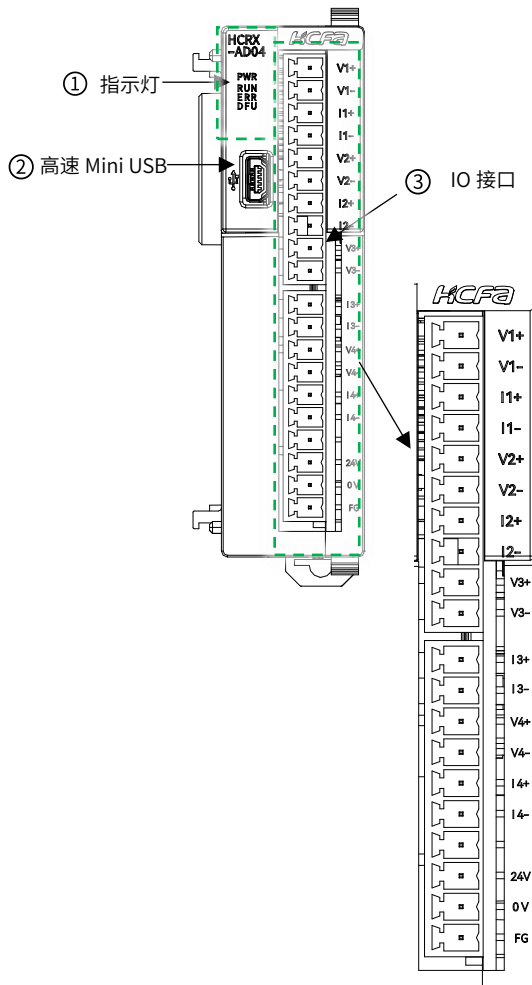


图 2 HCRX-AD04-D 正视图接口示意图

序号	名称	功能
(1)	指示灯	模块运行及通道状态指示灯
(2)	高速 Mini USB	DFU 升级, 对 CPU 板供电
(3)	IO 接口	需要插入端子排接线

表 1 HCRX-AD04-D 的 IO 端子排列说明

序号	说明	功能
1	V1+	通道 1 的电压输入正端
2	V1-	通道 1 的电压输入负端
3	I1+	通道 1 的电流输入正端
4	I1-	通道 1 的电流输入负端
5	V2+	通道 2 的电压输入正端
6	V2-	通道 2 的电压输入负端
7	I2+	通道 2 的电流输入正端
8	I2-	通道 2 的电流输入负端
9	V3+	通道 3 的电压输入正端
10	V3-	通道 3 的电压输入负端
11	I3+	通道 3 的电流输入正端
12	I3-	通道 3 的电流输入负端
13	V4+	通道 4 的电压输入正端
14	V4-	通道 4 的电压输入负端
15	I4+	通道 4 的电流输入正端
16	I4-	通道 4 的电流输入负端
17	-	-
18	24V	电源输入 DC24V
19	0V	电源输入 0V
20	FG	接地

#### 指示灯说明

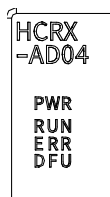


表 2 指示灯闪烁说明

指示灯闪烁	闪烁时间
快闪	200ms (5Hz 频率闪烁)
慢闪	500ms (2Hz 频率闪烁)
双闪	亮 200ms, 灭 100ms 亮 200ms, 灭 500ms

表 3 HCRX-AD04-D 指示灯排列说明

标注	指示灯颜色	通道说明
PWR	绿色	电源指示灯, 模块供电正常时常亮
RUN	红色	模块运行: 常亮 模块未运行: 长灭
ERR	红色	硬件错误: 慢闪
		软件错误: 快闪
		总线错误: 双闪
DFU	红色	进入 DFU: 常亮
		退出 DFU: 长灭

## 2.2.2 HCRX-DA04-D 模拟量输出模块

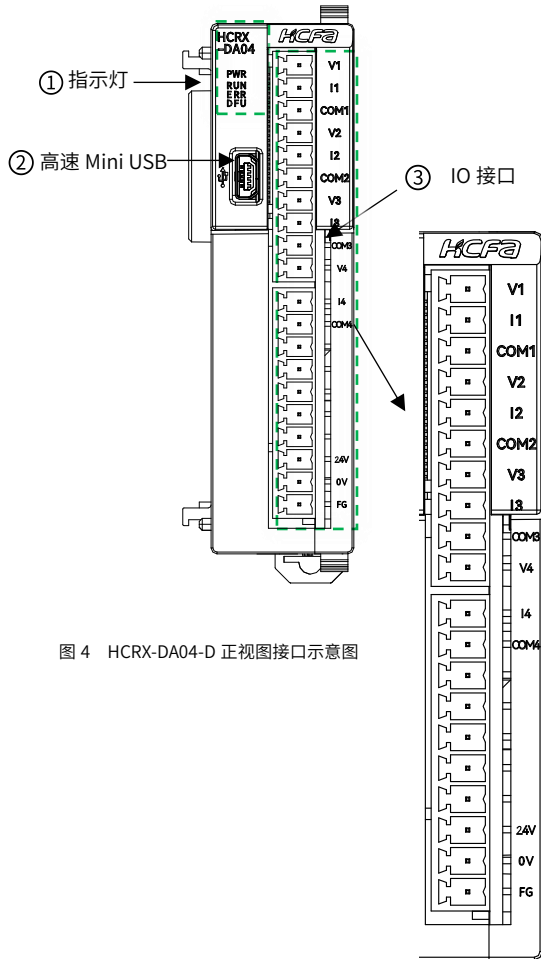


图 4 HCRX-DA04-D 正视图接口示意图

序号	名称	功能
(1)	指示灯	模块运行及通道状态指示灯
(2)	高速 Mini USB	DFU 升级, 对 CPU 板供电
(3)	IO 接口	插入端子插排

表 4 HCRX-DA04-D 的 IO 端子排列说明

序号	说明	功能
1	V1	通道 1 的电压输出
2	I1	通道 1 的电流输出
3	COM1	公共端
4	V2	通道 2 的电压输出
5	I2	通道 2 的电流输出
6	COM2	公共端
7	V3	通道 3 的电压输出
8	I3	通道 3 的电流输出
9	COM3	公共端
10	V4	通道 4 的电压输出
11	I4	通道 4 的电流输出
12	COM4	公共端
13	-	
14	-	
15	-	
16	-	
17	-	
18	24V	电源输入 DC24V
19	0V	电源输入 0V
20	FG	接地

\*注: 4 个 COM 口内部导通。

### 指示灯说明

**HCRX-DA04**

**PWR  
RUN  
ERR  
DFU**

表 5 指示灯闪烁说明

指示灯闪烁	闪烁时间
快闪	200ms (5Hz 频率闪烁)
慢闪	500ms (2Hz 频率闪烁)
双闪	亮 200ms, 灭 100ms 亮 200ms, 灭 500ms

表 6 HCRX-DA04-D 指示灯排列说明

标注	指示灯颜色	通道说明
PWR	绿色	电源指示灯, 模块供电正常时常亮
RUN	红色	模块运行: 常亮 模块未运行: 长灭
ERR	红色	硬件错误: 慢闪 软件错误: 快闪 总线错误: 双闪
DFU	红色	进入 DFU: 常亮 退出 DFU: 长灭

### 2.2.3 模拟量模块侧视图

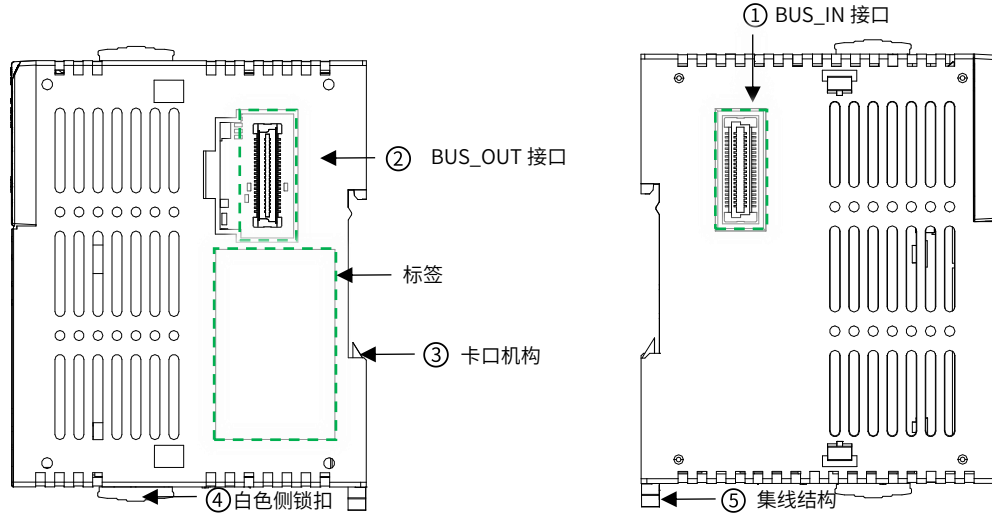


图 6 HCRX-AD/DA04-D 模块侧视图

表 7 模拟量模块侧视图说明表

编号	名称	作用
(1)	BUS_IN 接口	通讯接口，板对板连接器
(2)	BUS_OUT 接口	通讯接口，板对板连接器
(3)	卡扣机构	将模块固定在 DIN 导轨上
(4)	白色侧锁扣	将模块与控制器锁住
(5)	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

单位：mm

重量：约 110g

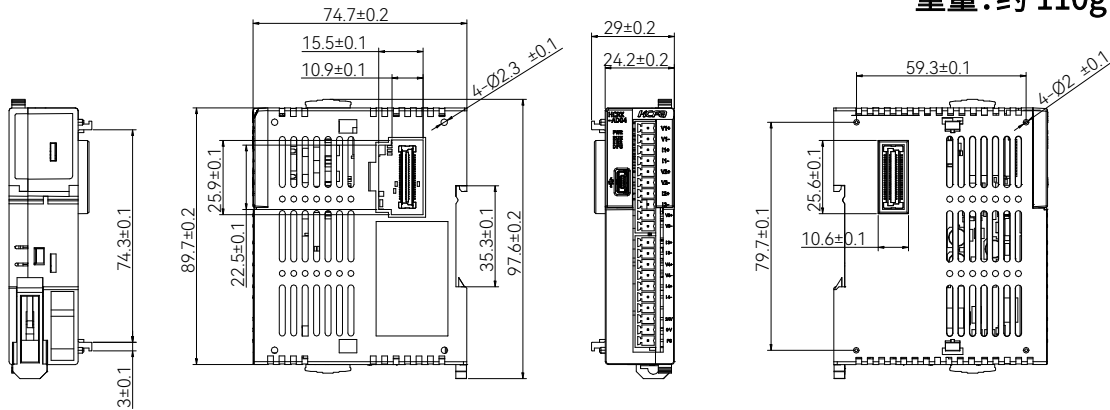


图 7 HCRX-AD/DA04-D 模块尺寸图

## 3 规格参数

### 3.1 环境规格

项目	规格
工作温度	0~55°C
储存温度	-25~85°C
相对湿度	95%RH 无冷凝

海拔高度	2km 以下
大气压力	108kPa~66kPa
噪声	±2kV, 5~100kHz
正弦振动	9Hz<f<100Hz, 1.0 加速度, 恒定振幅
跌落方式	1m, 2 次·包装运输

### 3.2 电源规格

项目	规格
模拟端额定电源电压	DC24V (-15%~+20%)
模拟端电源消耗电流	200mA/DC24V
控制端电源输入	5V±5%
控制端消耗电流	50mA

### 3.3 输入规格 (HCRX-AD04-D)

项目	规格
电压输入范围	-10V~+10V
电压输入阻抗	>1MΩ
电流输入范围	0~20mA
电流负载	240Ω
转换时间	1ms/4Ch
分辨率	16bit
精度	0~25°C 0~55°C ±0.3% (相对于满刻度值)
隔离方式	1.模拟量输入部分与控制部分通过数字和光耦隔离 2.模拟量输入部分与电源直接通过反激隔离电源隔离
毛重	175g
净重	110g

### 3.4 输出规格 (HCRX-DA04-D)

项目	规格
电压输出范围	-10V~+10V
电压负载	>1kΩ
电流输出范围	0~20mA
电流负载	<500Ω
转换时间	1ms/4Ch
分辨率	16bit
精度	0~25°C 0~55°C ±0.3% (相对于满刻度值)
隔离方式	1.模拟量输出部分与控制部分通过数字和光耦隔离 2.模拟量输出部分与电源直接通过反激隔离电源隔离
毛重	175g
净重	110g

### 3.5 保护规格

项目	规格
电源输入欠压保护	18V
电源输入过压保护	36V
电源输入反相保护	60V
电源短路保护	支持

### 3.6 接口规格

项目	规格
通讯接口	BUS_IN, BUS_OUT
IO 接口	模拟量电源输入: 24V\0V\FG 4 通道, 单通道定义: V+\V-; I+ I-
USB 接口	高速 USB Mini 接口, 固件升级专用
LED 指示灯	电源指示灯: PWR 绿色 (指示芯片供电电源)
	运行指示灯: RUN 红色 (指示模块运行)
	错误指示灯: Err 红色 (指示模块故障)
	固件升级指示灯: DUF 红色 (指示进入 BOOT 模式)

### 3.7 总线规格

项目	规格
启动时间	< 200ms
最大速率	100kbps
最大模块数量	8
逻辑电平	5V COMS 的电平

### 3.8 功能规格

项目	规格	
	AD04	DA04
通讯周期	1ms	
Product Code	1120EB20	
通道数	4Ch	
电压输入/输出类型	差分, 单端	单端
电流输入/输出类型	差分, 单端	单端
电压输入/输出数值范围	0~5V	0~5V
	-5V~5V	-5V~5V
	-10V~+10V	-10~+10V
电流输入/输出数值范围	0~20mA	0~20mA
	4mA~20mA	4mA~20mA



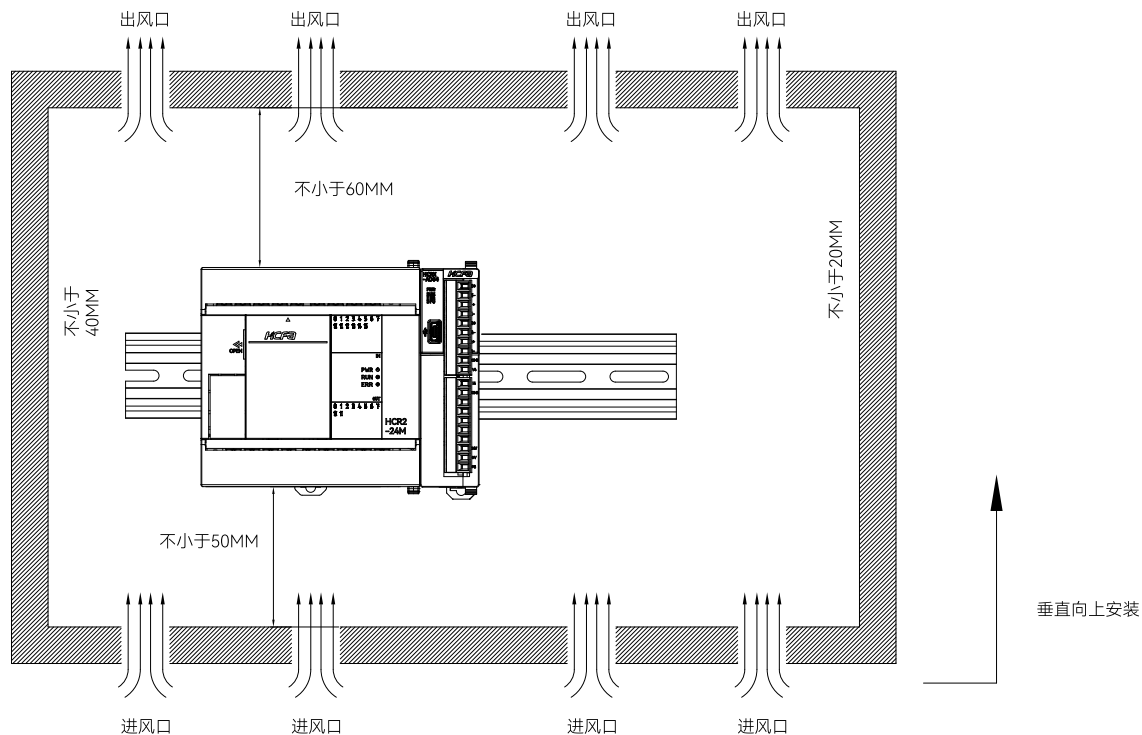
## 4 安装说明

### 4.1 安装说明

#### 4.1.1 控柜安装

在进行设备控制柜内安装时，请注意以下几点事项：

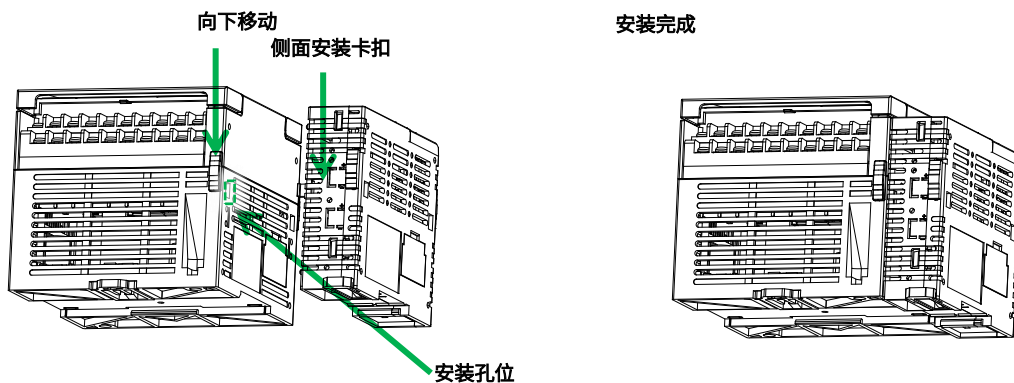
- (1) 请保证安装方向与墙壁垂直，使用自然对流或风扇对设备进行冷却，通过双向卡扣机构，将模块牢固地安装在 35mm DIN 导轨上。
- (2) 为保证能通过自然对流或风扇进行冷却，请参照下图，在设备的周围留有足够的空间，为了不使设备的环境温度出现局部过高，需使电柜内的温度保持均匀。
- (3) 并排安装时，横向两侧建议各留 40mm 以上间距（假若安装空间受限，可选择不留间距）。



#### 4.1.2 整机拆装

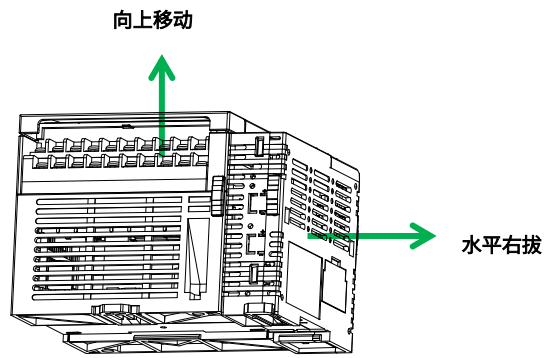
##### 整机拆装

将模块整机侧面卡扣（箭头所指所示区域）对准 HCR2（图示示例，本模块 R 系列 CPU 都适用）卡槽孔位（箭头所指所示区域）水平向左贴合，贴合后将前后两个侧锁扣向下移动，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

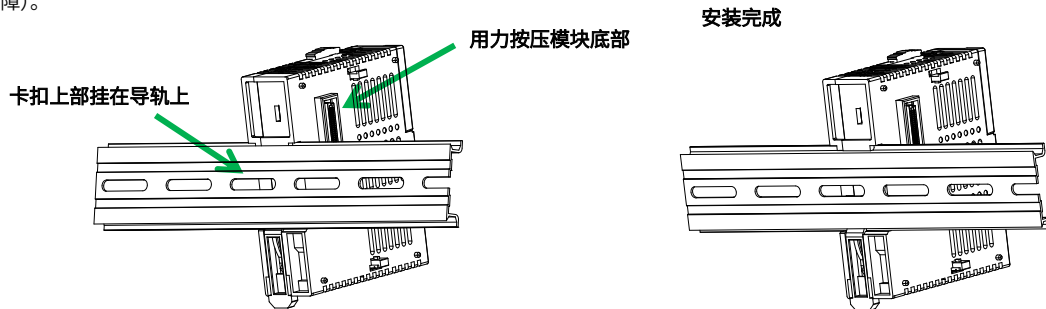
需要拆卸时，应将前后两个侧锁扣向上移动，将模块水平向右拔出。



## 4.1.3 导轨安装

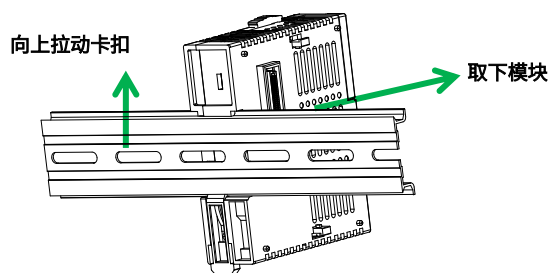
### 导轨安装

将模块整机底部导轨槽部分对准 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，此时模块整机安装完成（安装前应保证卡扣处于收缩状态，否则可能导致安装故障）。



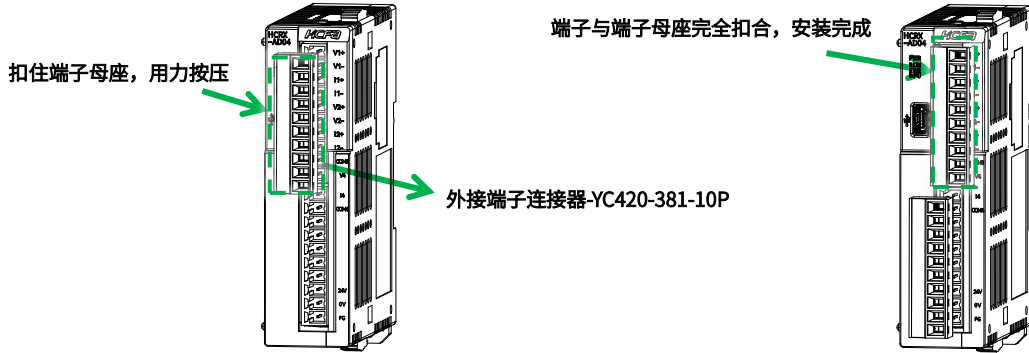
### 导轨拆卸

需要拆卸时，将卡扣向上拉动（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（拉动卡扣时可以使用辅助工具，例如：螺丝刀等）。



#### 4.1.4 外接端子

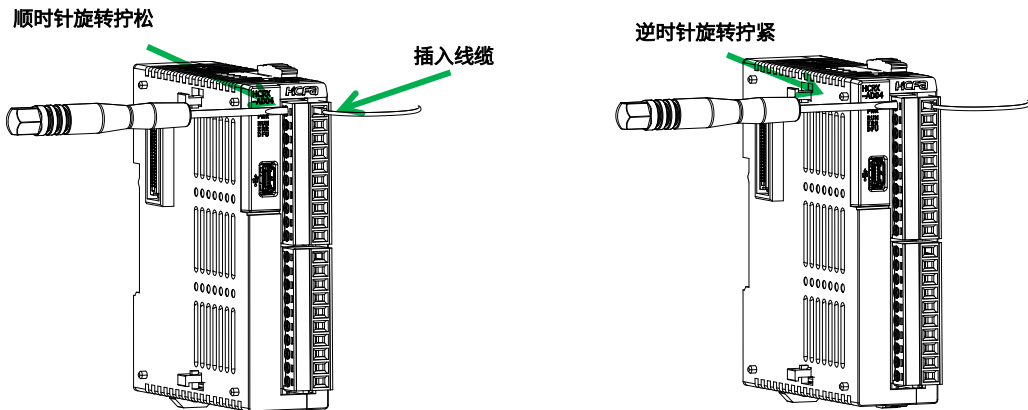
将外接端子连接器-YC420-381-10P 黑色水平对准 HCRX-AD04-D 正面的端子母座，扣入端子母座后用力按压向内推动端子，直至端子与端子母座完全扣合，即可完成安装。



#### 4.1.5 端子接线

##### 线缆安装

左侧用一字螺丝刀顺时针旋转将螺丝拧松，将线缆插入到端子插孔中，线缆插入后，用一字螺丝刀逆时针旋转将螺丝拧紧，固定住线缆。

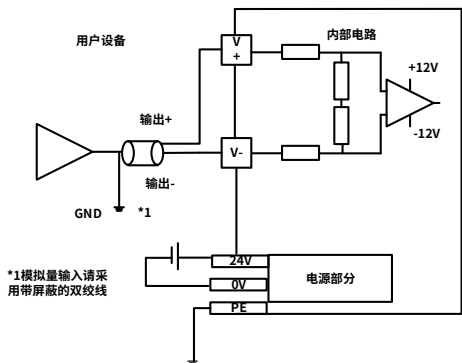


## 4.2 配线说明

### 4.2.1 模拟量输入模块接线说明 (HCRX-AD04-D)

模拟量输入模块作为 R 系列 CPU 单元的扩展单元同时支持电流和电压输入，禾川提供了不同区域数字量用户选择，可以通过【BFM#0】修改设定值，输入模块电流和电压有单端、差分接法。

#### 电压差分接法



#### 电压单端接法

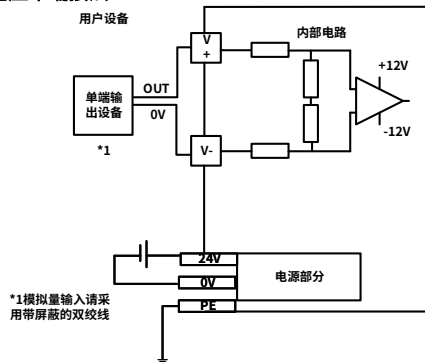
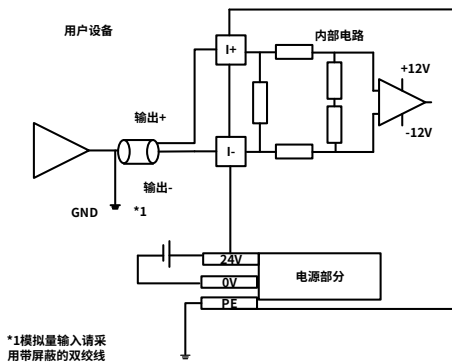


图 8 HCRX-AD04-D 模块电压差分/单端输入内部电路图

#### 电流差分接法



#### 电流单端接法

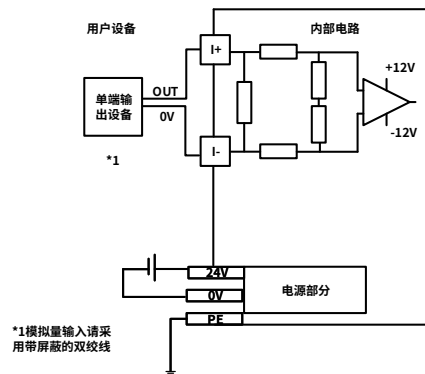
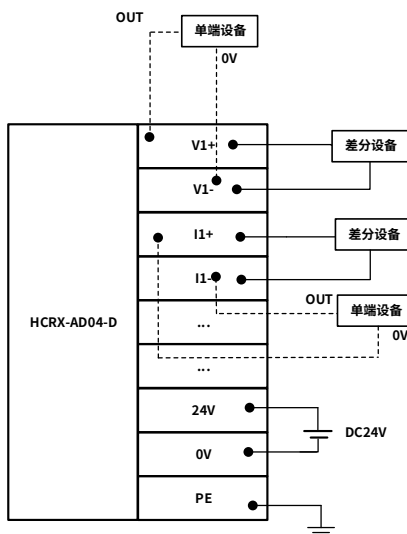


图 9 HCRX-AD04-D 模块电流差分/单端输入内部电路图

#### 端子接线图

- 电流差分/单端输入
- 电压差分/单端输入



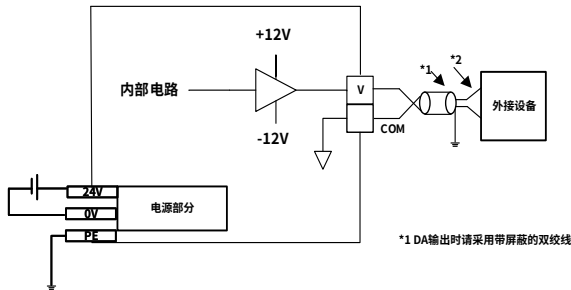
\* 注：模拟量信号线采用双绞屏蔽线。

图 10 HCRX-AD04-D 模块电压/电流的差分/单端输入端子连接

## 4.2.2 模拟量输出模块接线说明 (HCRX-DA04-D)

模拟量输出模块作为 R 系列 CPU 单元的扩展单元同时支持电流和电压输出，禾川提供了不同区域的数字量范围供用户选择，工作范围可以通过【BFM#0】修改，电压电流信号输出都为单端接法。

### 电压单端接法



### 电流单端接法

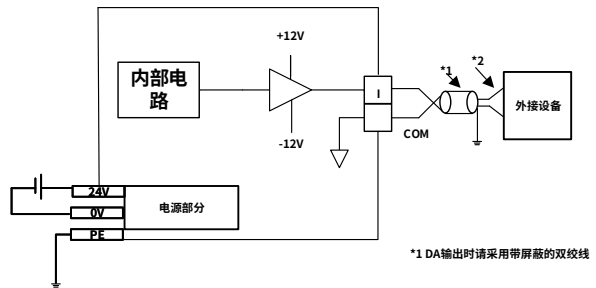
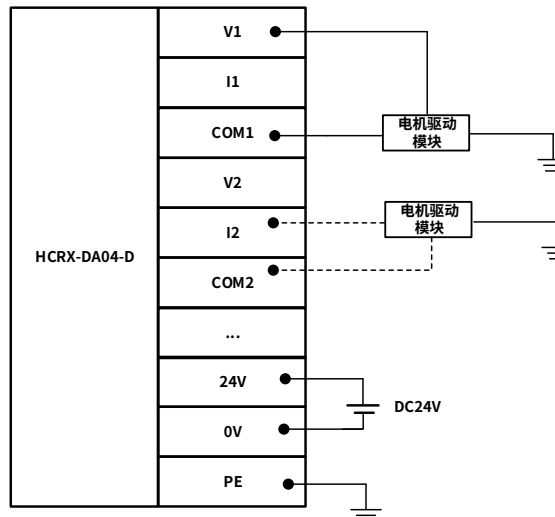


图 11 HCRX-DA04-D 模块电压/电流单端输出内部电路图

### 端子接线图

- 电压单端输出接线
- - - - 电流单端输出接线



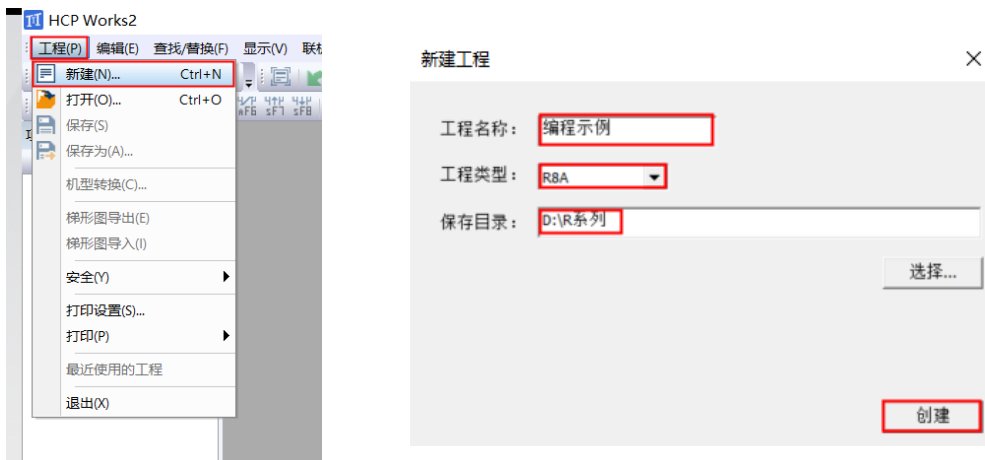
- \*注：1. 模拟量信号线采用双绞屏蔽线。  
2. 待测信号需要和“G”做等势处理。

图 12 HCRX-DA04-D 模块电压/电流的单端输出端子连接图

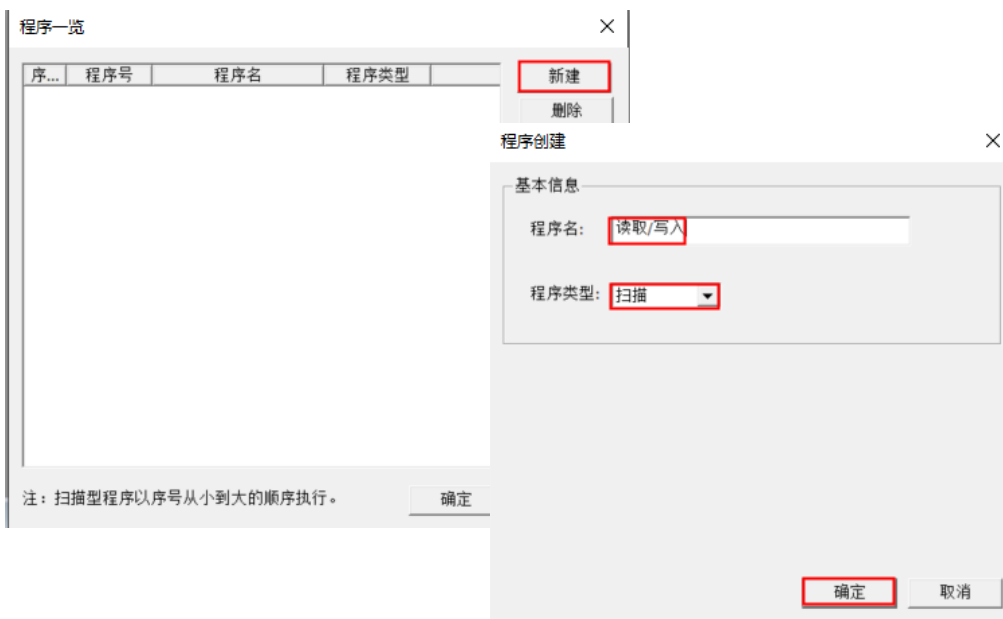
## 5 模块编程示例

本示例以 HCR8A-32MT-A CPU 单元+ HCRX-AD04-D 模拟量模块搭建的系统作为示例进行说明：（此处简单说明，更详细的指令说明请参考 R 系列编程手册）

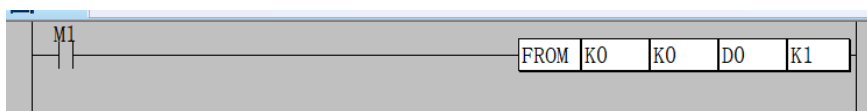
1. 桌面双击打开【HCP WORKS2】，选择当前的设备机型【R8A】（示例操作，根据实际设备选择），新建工程。



2. 新建程序，并选择程序类型为【扫描】。



3. 模块读取数据指令为 FROM 指令，示例：查看此模块当前各通道的输入模式（读取通道 1~4 的输入模式）



命令：[FROM]:[U/H][s][d][n]

格式：FROM [U/H][s][d][n]

功能：从外接模块读取数据

举例：FROM K1 K4 D0 K4

说明：

从扩展中指定的智能功能模块内的(s)中指定的缓冲存储器读取(n)字的数据，存储到(d)中指定的软件元件以后

(U/H)模块编号，范围：K1~K8

(s)存储了读取数据的缓冲存储器起始地址，有符号BIN16位

(d)存储读取的数据的软件元件起始编号

(n)读取数据数,范围：K1~K32767

PLC 动作：当 M1 导通时，PLC 开始周期性读取 PLC 右侧第一个模块（第一个 K0），BFM0（第二个 K0），读取一个点位（K1）的数据并且储存在 D0 开始的软元件中（以 16 位显示模式可以查看各模块当前的输入模式）。

4. 模块写入数据指令为 TO 指令，示例：设置此模块当前各通道的输入模式 0~20mA（设置通道 1~4 的输入模式）



命令：[TO]；[U/H]；[s]；[d]；[n]  
 格式：TO [U/H]；[s]；[d]；[n]  
 功能：向外接模块写入数据  
 举例：TO K1 K4 D0 K4  
 说明：  
 将(s2)中指定的软元件开始(n)点的数据，写入到(U/H)中指定的智能功能模块内的缓冲存储器的(s1)中指定的地址以后(U/H)模块编号，范围：K1~K8  
 (s)写入数据的缓冲存储器的起始地址，有符号BIN16位  
 (d)写入数据或存储了写入数据的软元件起始编号  
 (n)写入数据数,范围：K1~K32767

PLC 动作：当 M2 的上升沿触点导通一次过后，PLC 开始向 PLC 右侧第一个模块（第一个 K0），BFM0（第二个 K0） 写入一次 D2 开始的一个点位（K1）的数据，且当前为 16 进制数据。

## 附录 1：AD 的 BFM 设定值

项目	BMF 分配	类型	功能				备注
输入模式设定	BFM#0	R/W	设定值(H)	输入模式	输入模式	数字量范围	初始值为 H0000 (16 进制数值) 数值超过 32000 会报错 详情查看 <a href="#">附录三</a>
			0	电压输入	-10V~+10V	-2000~+2000	
			1	电流输入	4mA~20mA	0~1000	
			2	电流输入	0mA~20mA	0~1000	
			3	电压输入	0~5V	0~32000	
			4	电压输入	-5V~+5V	-32000~32000	
			5	电压输入	-10V~+10V	-32000~+32000	
			6	电压输入	-10V~+10V	-10000~+10000	
			7	电流输入	0mA~20mA	0~32000	
			8	电流输入	4mA~20mA	0~32000	
9	电流输入	0mA~20mA	0~20000				
F	通道未使用						

\*注：【BFM#0】指定通道 1~通道 4 的输入模式，对各位分配各通道编码。



项目	BMF 分配	类型	功能		备注
-	BFM#1		未使用		
平均次数-	BFM#2~#5	R/W	设定值(H)	通道数据 (BFM#10~#13) 的种类	初始值为 K1 (十进制)
			0 以下	即时值数据	设为 K0, 发生平均次数设定不良 (BFM#29- b1) 的错误
			1	即时值数据	
			2	平均值数据	
			401~4095	平均值数据	
4096 以上	平均值数据	设为 4096, 平均次数设定不良 (BFM#29- b1) 的错误			

\*注：BFM#2~#5 对于通道 1~通道 4

即时值数据是每次 A/D 转换处理时更新通道数据；

平均值数据是每次 A/D 转换处理时计算平均值并更新通道数据。

项目	BMF 分配	类型	功能	备注
-	BFM#6~#9		未使用	
通道数据	BFM#10	R	通道 1 的数据	初始值 K0 (十进制) 保存 A/D 转换后的数字值
	BFM#11	R	通道 2 的数据	
	BFM#12	R	通道 3 的数据	
	BFM#13	R	通道 4 的数据	

项目	BMF 分配	类型	功能	备注
-	BFM#14~#20		未使用	
用户校零触发	BFM#21	R/W	校零触发	默认为 H0000 (十六进制) 0→1 时触发校准动作, 校准完成后置 0 不做掉电锁存
校零	BFM#22	R	校零状态显示	默认 H0000 (十六进制) 上电后发生过校零动作置 1 软件不做校零幅度限制, 建议以下范围内进行校零, 避免校准后待测量范围超出模块的实际量程 电压: ±10V±0.2V ±5V±0.1V 0~5V±0.1V 电流: 0~20mA±0.4mA 4~20mA±0.4mA 未做掉电锁存

项目	BMF 分配	类型	功能	备注	
-	BFM#23~#27		未使用		
软件识别码	BFM#28	R	软件数据	-	
错误状态	BFM#29	R	位编号	报错信息	默认为 K0 (十进制)
			b0	报错	默认为无错误 K0 有错误为 K1 (b2~b5 任意 1 个置位)
			b1	平均次数设置不良	平均次数在 1~4095 范围内为 K0 其他情况为 K1
			b2	电源故障	电源低于 18V 为 K1 其他情况为 K0
			b3	总线错误	无通讯错误为 K0 其他情况为 K1
			b4	超出转换范围	超出当前模式的转换量程为 K1 其他情况为 K0
			b5	EEPROM 错误	EEPROM 内数据错误为 K1 其他情况为 K0

项目	BMF 分配	类型	功能	备注
模块标识码	BFM#30	R	K2011	K2011
历史错误 1	BFM#31	R	错误 1	默认值为 K0 (默认为十进制) 发生错误 1 时, BFM#31 记录错误 1; 发生错误 2 时, BFM#31 记录错误 2, 错误 1 顺传到 BFM#32... 以此类推, 直至 10 个 BFM 记录满。 BFM 记录的新错误会覆盖旧的错误。
历史错误 2	BFM#32	R	错误 2	
历史错误 3	BFM#33	R	错误 3	
历史错误 4	BFM#34	R	错误 4	
历史错误 5	BFM#35	R	错误 5	
历史错误 6	BFM#36	R	错误 6	
历史错误 7	BFM#37	R	错误 7	
历史错误 8	BFM#38	R	错误 8	
历史错误 9	BFM#39	R	错误 9	
历史错误 10	BFM#40	R	错误 10	



## 附录 2: DA 的 BFM 设定值

项目	BMF 分配	类型	功能				备注
			设定值(H)	输出模式	输出模式	数字量范围	
输出模式设定 (掉电所存)	BFM#0	R/W	0	电压输出	-10V~+10V	-2000~+2000	初始值为 H0000 (十六进制) 超过 32000 会报错 详情查看 <a href="#">附录三</a>
			1	电流输出	4mA~20mA	0~1000	
			2	电流输出	0mA~20mA	0~1000	
			3	电压输出	0~5V	0~32000	
			4	电压输出	-5V~+5V	-32000~32000	
			5	电压输出	-10V~+10V	-32000~+32000	
			6	电压输出	-10V~+10V	-10000~+10000	
			7	电流输出	0mA~20mA	0~32000	
			8	电流输出	4mA~20mA	0~32000	
			9	电流输出	0mA~20mA	0~20000	
	F		通道未使用				

\*注:【BFM#0】指定通道 1~通道 4 的输出模式, 对各位分配各通道编码。



项目	BMF 分配	类型	功能	备注
输出数据	BFM#1	R/W	通道 1 输出数据	初始值 K0 (十进制)
	BFM#2		通道 2 输出数据	初始值 K0 (十进制)
	BFM#3		通道 3 输出数据	初始值 K0 (十进制)
	BFM#4		通道 4 输出数据	初始值 K0 (十进制)

项目	BMF 分配	类型	功能		备注
			设定值(H)	输出内容	
PLC-STOP 输出 设定	BFM#5	R/W	0	保持 RUN 时最终值	初始值为 H0000 (十六进制)
			1	输出偏置值	
			2	输出 BFM#22~#25 中设定的输出数据	
			3~F	无效	

\*注:【BFM#5】在 STOP 状态下设定通道 1~通道 4 的输出。

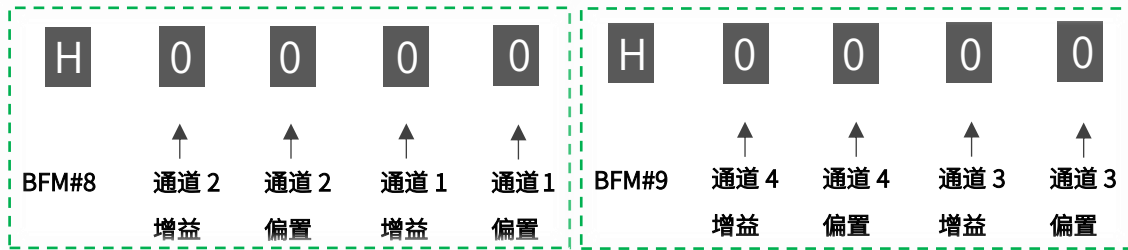


项目	BMF 分配	类型	功能	备注
-	BFM#6~#7		未使用	
偏移/增益使能	BFM#8	R/W	通道 1、2 偏移/增益使能设置	初始值 H0000 (十六进制), 置 1 使能
	BFM#9	R/W	通道 3、4 偏移/增益使能设置	初始值 H0000 (十六进制), 置 1 使能
偏移/增益设置数据	BFM#10	R/W	通道 1 的偏置数据	初始值 K0 (十进制) 单位: mV 或者 μA
	BFM#11	R/W	通道 1 的增益数据	
	BFM#12	R/W	通道 2 的偏置数据	
	BFM#13	R/W	通道 2 的增益数据	
	BFM#14	R/W	通道 3 的偏置数据	
	BFM#15	R/W	通道 3 的增益数据	
	BFM#16	R/W	通道 4 的偏置数据	

	BFM#17	R/W	通道 4 的增益数据
--	--------	-----	------------

\*注：1. 【BFM#8】使能通道 1~通道 2 的增益与偏置，【BFM#9】使能通道 3~通道 4 的增益与偏置。

例如，BFM#8=H0001，则通道 1 偏置使能。



2. 【BFM#10~BFM#17】设置后需要【BFM#8】或【BFM#9】做相应使能设置。

项目	BMF 分配	类型	功能	备注
初始化命令	BFM#20	R/W	恢复出厂设置	初始值为 K0，置 1 有效
禁止调整 I/O 特性 (掉电锁存)	BFM#21	R/W	置 1 是允许设置 置 2 是禁止设置	默认值 K1 (十进制) A8P 是 1 允许，以外禁止 设置输出模式： 增益，偏置，stop 相关配置，上下限相关配置，掉电锁存相关配置，初始化命令
STOP 状态 输出数据 (掉电锁存)	BFM#22	R/W	通道 1	默认值 K0 (十进制) 数据范围与【BFM#0】选择数据量程一致
	BFM#23		通道 2	
	BFM#24		通道 3	
	BFM#25		通道 4	

\*注：当【BFM#5】选择 H0002，STOP 状态输出数据才生效。

项目	BMF 分配	类型	功能	备注	
	BFM#26~#27		未使用		
软件识别码	BFM#28	R	软件版本	十进制	
错误状态	BFM#29	R	标志位	报错信息	初始值 K0 (十进制)
			b0	b1~b3 报错状态	默认为无错误 K0，其他情况为 K1
			b1	偏置增益设置错误	偏置：-10000~10000 增益：1000~20000 偏置和增益都在此范围内时为 K0，其他情况为 K1。 超出范围后不使能偏置和增益，按照输入的数字量输出且报错
			b2	电源故障	电源低于 18V 为 K1，其他情况为 K0
			b3	超出用设置限制范围	用户已设置了限制的范围 超出范围为 K1，未超出为 K0
			b10	超出转换范围	转换超出实际输出范围时为 K1，其他情况为 K0

项目	BMF 分配	类型	功能	备注
模块标识码	BFM#30	R	K3031	K3031
历史错误 1	BFM#31	R	错误 1	默认值为 K0 发生错误 1 时，BFM#31 记录错误 1； 发生错误 2 时，BFM#31 记录错误 2，错误 1 顺传到 BFM#32...以此类推， 直至 10 个 BFM 记录满。 BFM 记录的新错误会覆盖旧的错误。
历史错误 2	BFM#32	R	错误 2	
历史错误 3	BFM#33	R	错误 3	
历史错误 4	BFM#34	R	错误 4	
历史错误 5	BFM#35	R	错误 5	
历史错误 6	BFM#36	R	错误 6	
历史错误 7	BFM#37	R	错误 7	
历史错误 8	BFM#38	R	错误 8	
历史错误 9	BFM#39	R	错误 9	
历史错误 10	BFM#40	R	错误 10	

## 附录 3：模块数值转换及特性曲线

用户显示配置由【BFM#0】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，最大显示范围为 $-32640_{dec}$ 到 $+32640_{dec}$ ，不同模式下测量值和显示值对应如下：

—— 额定输入范围

- - - - 硬件输入范围极限

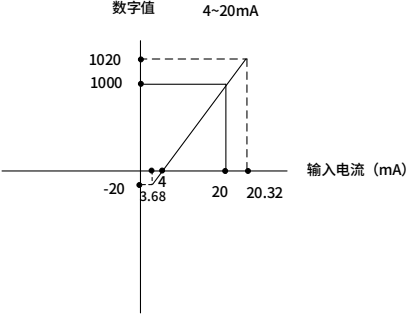
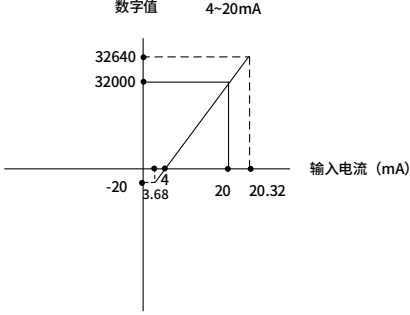
### ① 电压输入特性【-5V~5V】

<p>输入模式设定：3 模拟量输入范围：0~5V 数字量输入范围：0~32000</p>	<p>输入模式设定：4 模拟量输入范围：-5V~5V 数字量输入范围：-32000~32000</p>

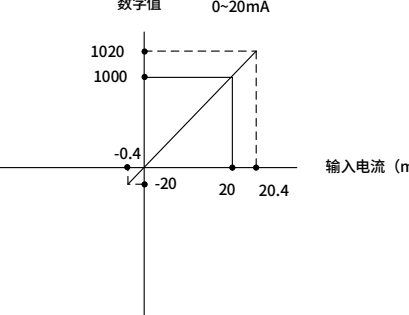
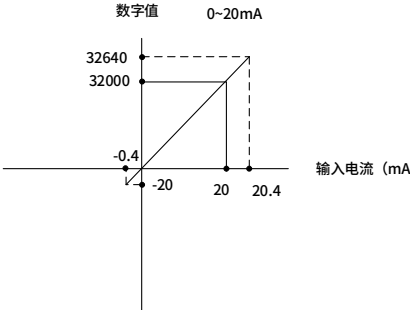
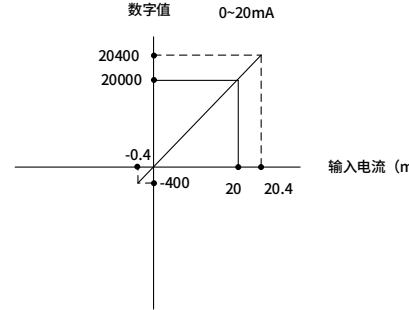
### ② 电压输入特性【-10V~10V】

<p>输入模式设定：0 模拟量输入范围：-10V~10V 数字量输入范围：-2000~2000</p>	<p>输入模式设定：5 模拟量输入范围：-10V~10V 数字量输入范围：-32000~32000</p>
<p>输入模式设定：6 模拟量输入范围：-10V~10V 数字量输入范围：-10000~10000</p>	

③ 电流输入特性【4mA~20mA】

<p>输入模式设定：1 模拟量输入范围：4mA~20mA 数字量输入范围：0~1000</p>	<p>输入模式设定：8 模拟量输入范围：4mA~20mA 数字量输入范围：0~32000</p>
	

④ 电流输入特性【0~20mA】

<p>输入模式设定：2 模拟量输入范围：0~20mA 数字量输入范围：0~1000</p>	<p>输入模式设定：7 模拟量输入范围：0~20mA 数字量输入范围：0~32000</p>
	
<p>输入模式设定：9 模拟量输入范围：0~20mA 数字量输入范围：0~20000</p>	
	

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

⑤ 电压输出特性【-5V~5V】

<p>输出模式设定：3 模拟量输出范围：0~5V 数字量输出范围：0~32000</p>	<p>输出模式设定：4 模拟量输出范围：-5V~5V 数字量输出范围：-32000~32000</p>

⑥ 电压输出特性【-10V~10V】

<p>输出模式设定：0 模拟量输出范围：-10V~10V 数字量输出范围：-2000~2000</p>	<p>输出模式设定：5 模拟量输出范围：-10V~10V 数字量输出范围：-32000~32000</p>
<p>输出模式设定：6 模拟量输出范围：-10V~10V 数字量输出范围：-10000~10000</p>	

⑦ 电流输出特性【4mA~20mA】

<p>输出模式设定：1 模拟量输出范围：4mA~20mA 数字量输出范围：0~1000</p>	<p>输出模式设定：8 模拟量输出范围：4mA~20mA 数字量输出范围：0~32000</p>

⑧ 电流输出特性【0~20mA】

<p>输出模式设定：2 模拟量输出范围：0~20mA 数字量输出范围：0~1000</p>	<p>输出模式设定：7 模拟量输出范围：0~20mA 数字量输出范围：0~32000</p>
<p>输出模式设定：9 模拟量输出范围：0~20mA 数字量输出范围：0~20000</p>	

\*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。