

可编程逻辑控制器

HCA8C-4AD

硬件手册

物料编号	140600017A
版本号	1.1
制作日期	2018年07月

http://www.hcfa.cn

1. 概要

本章就 HCA8-4AD/HCA8C-4AD 的概要进行说明。
HCA8-4AD 以及 HCA8C-4AD 的通用部分内容以下都用 4AD 表示。

1.1 功能概要

HCA8-4AD 连接在 HCA8/HCA8C 可编程控制器上，是获取 4 通道的电压/电流数据的模拟量特殊功能模块。
HCA8C-4AD 不能连接在 HCA8 可编程控制器上。

- 1) HCA8/HCA8C 可编程控制器上最多可以连接 8 台*1。
(包括其它特殊功能模块的连接台数。)
- 2) 可以对各通道指定电压输入、电流输入。
- 3) A/D 转换值保存在 4AD 的缓冲存储区 (BFM) 中。
- 4) 通过数字滤波器的设定，可以读取稳定的 A/D 转换值。

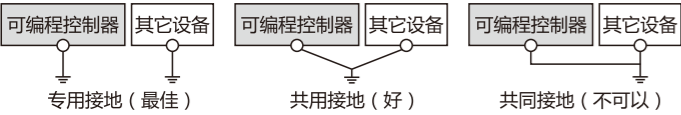
2. 规格

本章就 4AD 的一般/电源/性能规格进行说明。

2.1 一般规格

项目	规格				
环境温度	0~55℃ (32~131°F)工作时 -25~75℃ (-13~167°F)保存时				
相对湿度	5~95%RH (无结露)工作时				
耐振动*4		频率(Hz)	加速度(m/s²)	单振幅(mm)	X、Y、Z 方向各10次 (合计各80 分钟)
	DIN 导轨 安装时	10~57	—	0.035	
		57~150	4.9	—	
	直接安装时*1	10~57	—	0.075	
57~150		9.8	—		
耐冲击*4	147m/s²，作用时间11ms，用正弦半波脉冲，X、Y、Z方向各3次				
耐噪音	使用噪音电压1,000Vp-p、噪音幅1μS、上升沿1ns、周期30~100Hz的 噪音模拟器				
耐电压	AC500V 1分钟		所有端子与接地端子间		
绝缘电阻	使用DC500V、兆欧表5MΩ以上				
接地	D类接地 (接地电阻：100Ω以下) <不可以和强电系统共用接地>*2				
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体；导电性尘埃 (灰尘) 不严重				
使用高度	2000m以下*3				

- *1. HCA8C-4AD 不可以直接安装。
*2.



- *3. 不可以 在加压到大气压以上的环境中使用。可能会故障。
*4. 以 IEC61131-2 为判断基准

2.2 电源规格

项目	规格
A/D转换回路 驱动电源	DC24V±10% 100mA (需要从端子排供电DC24V。)
CPU部分 驱动电源	DC5V 100mA (由基本单元内部供电，因此不需要准备电源。)

2.3 性能规格

项目	规格	
	电压输入	电流输入
模拟量输入范围	DC -10V ~ +10V (输入电阻250kΩ)	DC-20mA ~ +20mA、4mA ~ 20mA (输入电阻250Ω)
最大绝对输入	±15V	±30mA
数字量输出	带符号16位二进制	带符号15位二进制
分辨率	0.32mV(20V×1/64000) 2.5mV(20V×1/8000)	1.25μA(40mA×1/32000) 5.00μA(40mA×1/8000)
综合精度	• 环境温度25℃±5℃ 针对满量程20V±0.3%(±60mV) • 环境温度0℃~55℃ 针对满量程20V±0.5%(±100mV)	• 环境温度25℃±5℃ 针对满量程40mA±0.5%(±200μA) 4mA ~ 20mA输入时也相同(±200μA) • 环境温度0℃~55℃ 针对满量程40mA±1%(±400μA) 4mA ~ 20mA输入时也相同(±400μA)
A/D转换时间	500μs×使用通道数	
绝缘方式	• 模拟量输入部分和可编程控制器之间，通过光耦隔离 • 模拟量输入部分和电源之间，通过DC/DC转换器隔离 • 各ch (通道) 间不隔离	
输入输出占用点数	8点 (在输入、输出点数中的任意一侧计算点数。)	

2.4 输入模式 (特性) BFM #0

4AD 的输入特性分为电压 (-10 ~ +10V) 和电流 (4 ~ 20mA、-20 ~ +20mA)，根据各自的输入模式设定，如下所示。
根据各输入范围有 3 种输入模式。

1. 电压输入特性【-10 ~ +10V】(输入模式0 ~ 2)

输入模式设定: 0 输入形式: 电压输入 模拟量输入范围: -10 ~ +10V 数字量输出范围: -32000 ~ +32000	输入模式设定: 1 输入形式: 电压输入 模拟量输入范围: -10 ~ +10V 数字量输出范围: -4000 ~ +4000	输入模式设定: 2 输入形式: 电压输入 (模拟量直显) 模拟量输入范围: -10 ~ +10V 数字量输出范围: -10000 ~ +10000

2. 电流输入特性【4 ~ 20mA】(输入模式3 ~ 5)

输入模式设定: 3 输入形式: 电流输入 模拟量输入范围: 4 ~ 20mA 数字量输出范围: 0 ~ 16000	输入模式设定: 4 输入形式: 电流输入 模拟量输入范围: 4 ~ 20mA 数字量输出范围: 0 ~ 4000	输入模式设定: 5 输入形式: 电流输入 (模拟量直接显示) 模拟量输入范围: 4 ~ 20mA 数字量输出范围: 4000 ~ 20000

3. 电流输入特性【-20 ~ +20mA】(输入模式6 ~ 8)

输入模式设定: 6 输入形式: 电流输入 模拟量输入范围: -20 ~ +20mA 数字量输出范围: -16000 ~ +16000	输入模式设定: 7 输入形式: 电流输入 模拟量输入范围: -20 ~ +20mA 数字量输出范围: -4000 ~ +4000	输入模式设定: 8 输入形式: 电流输入 (模拟量直接显示) 模拟量输入范围: -20 ~ +20mA 数字量输出范围: -20000 ~ +20000

3. 接线

接线注意事项

- 进行接线作业时，请务必在外部将所有电源均断开后方可进行操作。
否则有触电、产品损坏的危险。
- DC电源的配线请与本手册记载的专用端子连接。
如果将AC电源连接到直流的输出输入端子及DC电源端子，可编程控制器将被烧毁。
- 请不要在外部对空端子进行配线。
有可能会损坏产品。
- 基本单元的接地端子请实施D种接地(接地电阻:100Ω以下)。
但是请勿与强电流共同接地。
- 在进行螺栓孔加工及配线作业时，请不要将切屑及电线屑落入可编程控制器的通风孔内。
否则会导致火灾、故障、误动作。
- 由于噪音影响可能导致可编程控制器误动作，请务必遵守以下内容。
 - 电源线和双绞屏蔽线请勿与主回路线或高压电线、负载线等捆在一起接线，或是靠近接线。
 - 否则容易受到噪音和冲击感应的影响。布线时至少要做到离开100mm。
- 双绞屏蔽线的屏蔽层必须要在信号接收一侧进行一点接地。
此外，请勿与强电流共同接地。
- 对欧式端子排型的产品进行接线时，请遵照以下的注意事项操作。
否则有可能导致触电、短路、断线、损坏产品。
 - 电线的末端请加工为9mm。
 - 紧固扭矩请采用0.22 ~ 0.25N•m。
 - 绞线的末端要捻成没有“线须”出来。
 - 请勿对电线的末端上锡。
 - 请勿连接不符合规定尺寸的电线或是超出规定根数的电线。
 - 请不要对端子排或者电线的连接部分直接施力进行电线固定。
- 对端子排型产品进行接线时，请遵照以下的注意事项操作。
否则有可能导致触电、短路、断线、损坏产品。
 - 请依据本手册中记载的尺寸对电线的末端进行处理。
 - 紧固扭矩请采用0.5 ~ 0.8N•m。

3.1 端子排列

信号名称	用途
V1	通道 1 模拟量输出
I1	
COM1	
V2	通道 2 模拟量输出
I2	
COM2	
V3	通道 3 模拟量输出
I3	
COM3	
V4	通道 4 模拟量输出
I4	
COM4	
—	请不要接线
—	请不要接线
—	请不要接线
—	请不要接线
24+	DC24V电源
24-	
⏏	接地端子

3.2 使用电缆 (HCA8C-4AD)

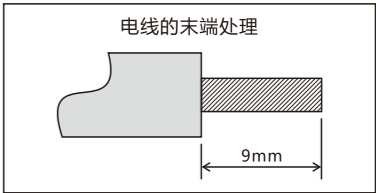
1. 电线

适合的电线以及紧固扭矩

	电线尺寸 (绞线 / 单线)	紧固扭矩	末端
电线 1 根	0.3mm ² ~0.5mm ² (AWG22~20)	0.22~0.25 N·m	• 绞线的话，剥去表皮、捻芯线， 然后就这样连接 • 单线的话，剥去表皮，然后就 这样连接
电线 2 根	0.3mm ² (AWG22)		
带绝缘套管的柱状端子	0.3mm ² ~0.5mm ² (AWG22~20) (参考下列柱状端子 外形图)		• 带绝缘套管的柱状端子 (推荐品) AI 0.5-8WH : PHOENIX CONTACT制 • 压接工具 CRIMPFOX ZA 3 : PHOENIX CONTACT制 (或者CRIMPFOX UD 6 : PHOENIX CONTACT制)

2. 电线的末端处理

- 电线的末端处理，可以就照原样处理绞线或者单线，也可以使用带绝缘套管的柱状端子。
- 照原样处理绞线、单线时
 - 捻线时，绞线的末端请勿露出“线须”。
 - 请勿对电线的末端上锡。

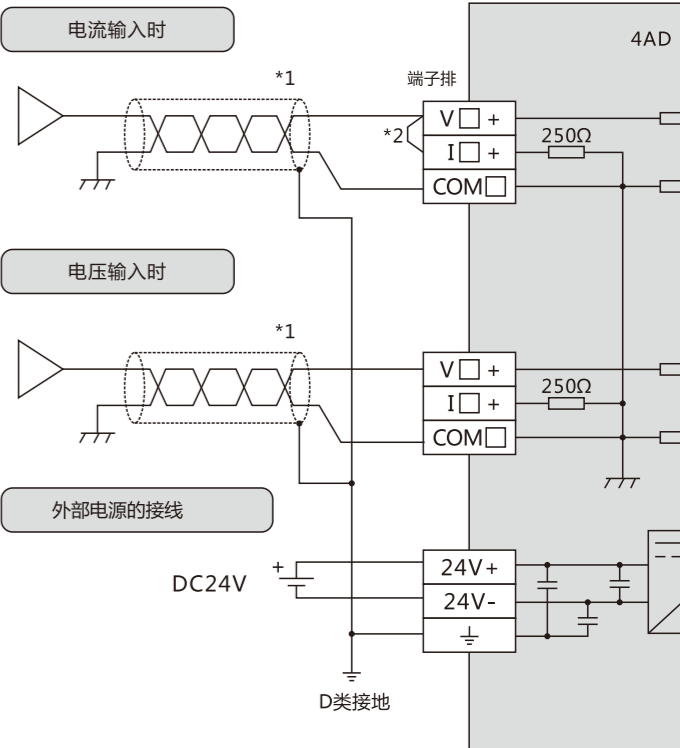


3.3 电源接线

4AD的电源(DC24V)由端子排的「24+」、「24-」供给。
• 请务必将「⏏」端子，连同基本单元的接地端子一起，连接到进行了D类接地(100Ω以下)的供给电源的接地上。

3.4 模拟量输入接线

模拟量输入在每个ch(通道)中都可以使用电压输入、电流输入。



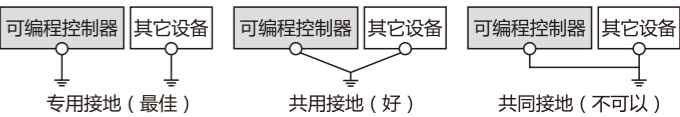
V □+、I □+、ch □的□中输入通道号。

- *1. 模拟量的输入线使用2芯的屏蔽双绞电缆，请与其它动力线或者易于受感应的线分开布线。
*2. 电流输入时，请务必将 [V □+] 端子和 [I □+] 端子 (□ : 通道号) 短接。

3.5 接地

请实施下列项目，进行接地。

- 请实施D类接地。(接地电阻: 100Ω以下)
- 请尽量进行专用接地。
不能进行专用接地时，请进行下图的“共用接地”。



- 请使用AWG22~20(0.3~0.5mm²)的接地线。
- 接地点请尽可能靠近该可编程控制器，请尽量使接地线的距离短。

4. 模拟量数据读出

关于使用 4AD 读出模拟量数据时，所需的最低限度的程序，就此进行说明。
请用下列内容确认是否正确读出了模拟量数据。

4.1 读出模拟量数据的步骤

1 确认单元号
从左侧的特殊功能单元/模块开始，依次分配单元号0~7。请确认分配了哪个编号。

单元号0	单元号1	单元号3
基本单元 HCA8C	输入输出 扩展模块	特殊功能 模块
	特殊功能 模块	输入输出 扩展模块
		特殊功能 模块

2 决定输入模式(BFM #0)的内容
请根据连接的模拟量发生器的规格，设定与之相符的各通道的输入模式(BFM #0)。
用16进制数设定输入模式。请在使用通道的相应位中，选择下表的输入模式，进行设定。

设定值	输入模式	模拟量输入范围	数字量输出范围
0	电压输入模式	-10V ~ +10V	-32000 ~ +32000
1	电压输入模式	-10V ~ +10V	-4000 ~ +4000
2	电压输入模拟量值直接显示模式	-10V ~ +10V	-10000 ~ +10000
3	电流输入模式	4mA ~ 20mA	0 ~ 16000
4	电流输入模式	4mA ~ 20mA	0 ~ 4000
5	电流输入模拟量值直接显示模式	4mA ~ 20mA	4000 ~ 20000
6	电流输入模式	-20mA ~ +20mA	-16000 ~ +16000
7	电流输入模式	-20mA ~ +20mA	-4000 ~ +4000
8	电流输入模拟量值直接显示模式	-20mA ~ +20mA	-20000 ~ +20000
F	通道不使用		



通道4
通道3
通道1
通道2

5. 缓冲存储区（BFM）

在本章中，就 4AD 中的缓冲存储区的内容进行说明。

5.1 缓冲存储区(BFM)一览

AD 中的缓冲存储区一览如下所示。

BFM 编号	内容	设定范围	初始值	数据处理
#0	指定通道1~4的输入模式	*1	H0000	16进制
#1	不可以使用	—	—	—
#2	通道1平均次数[单位: 次]	1 ~ 4095	K1	10进制
#3	通道2平均次数[单位: 次]	1 ~ 4095	K1	10进制
#4	通道3平均次数[单位: 次]	1 ~ 4095	K1	10进制
#5	通道4平均次数[单位: 次]	1 ~ 4095	K1	10进制
#6~#9	不可以使用	—	—	—
#10	通道1数据(即时值数据或者平均值数据)	—	—	10进制
#11	通道2数据(即时值数据或者平均值数据)	—	—	10进制
#12	通道3数据(即时值数据或者平均值数据)	—	—	10进制
#13	通道4数据(即时值数据或者平均值数据)	—	—	10进制
#14~#28	不可以使用	—	—	—
#29	错误状态	—	H0000	16进制
#30	机型代码 K2011	—	K2011	10进制
其它	不可以使用		—	10进制

5.2 缓冲存储区的详细内容

5.2.1 [BFM #0]输入模式的指定

指定通道1~通道4的输入模式。
输入模式的指定采用4位数的 HEX 码，对各位分配各通道的编号。通过在各位中设定0~8、F的数值，可以改变输入模式。



设定值	输入模式	模拟量输入范围	数字量输出范围
0	电压输入模式	-10V ~ +10V	-32000 ~ +32000
1	电压输入模式	-10V ~ +10V	-4000 ~ +4000
2	电压输入模拟量值直接显示模式	-10V ~ +10V	-10000 ~ +10000
3	电流输入模式	4mA ~ 20mA	0 ~ 16000
4	电流输入模式	4mA ~ 20mA	0 ~ 4000
5	电流输入模拟量值直接显示模式	4mA ~ 20mA	4000 ~ 20000
6	电流输入模式	-20mA ~ +20mA	-16000 ~ +16000
7	电流输入模式	-20mA ~ +20mA	-4000 ~ +4000
8	电流输入模拟量值直接显示模式	-20mA ~ +20mA	-20000 ~ +20000
F	通道不使用		

5.2.2 [BFM #2~#5]平均次数

希望将通道数据(通道1~4: BFM #10~#13)从即时值变为平均值时，设定平均次数(通道1~4: BFM #2~5)。
关于平均次数的设定值和动作，如下表所示。

平均次数 (BFM #2~#5)	通道数据(BFM #10~#13)的种类	错误内容
0以下	即时值数据 (每次A/D转换处理时更新通道数据)	设定值变为K0，发生平均次数设定不良 (BFM #29 b1)的错误。
1(初始值)	即时值数据 (每次A/D转换处理时更新通道数据)	—
2~400	平均值数据 (每次A/D转换处理时计算平均值，并更新通道数据)	—
401~4095	平均值数据 (每次达到平均次数，就计算A/D转换数据的平均值，并更新通道数据)	—
4096以上	平均值数据 (每次A/D转换处理时更新通道数据)	设定值变为4096，发生平均次数设定不良 (BFM #29 b1)的错误。

1. 用途

在测定信号中含有象电源频率那样比较缓慢的波动噪音时，可以通过平均化来获得稳定的数据。

- 设定的平均次数在设定范围之外时，发生平均次数设定不良(BFM #29 b10)的错误。

5.2.3 [BFM #10~#13]通道数据

保存A/D转换后的数字值。

根据平均次数(通道1~4: BFM #2~#5)通道数据(通道1~4:BFM #10~13)以及数据的更新时序如下表所示。

平均次数 (BFM #2~#5)	通道数据(BFM #10~#13)的更新时序	
	通道数据的种类	更新时序
0以下	即时值数据 设定值变为0，发生平均次数设定不良(BFM #29 b10)的错误。	每次A/D转换处理都更新数据更新时序的时间如下所示。 更新时间 = 500μs*1×使用通道数
1	即时值数据	每次A/D转换处理都更新数据更新时序的时间如下所示。 更新时间 = 500μs*1×使用通道数×平均次数
2~400	平均值数据	
401~4095	平均值数据	
4096以上	平均值数据 设定值变为4096，发生平均次数设定不良(BFM #29 b10)的错误。	

5.2.4 [BFM #29]错误状态

BFM #29的各位分配错误信息。

位编号	项目	内容
b0	有错误	b2~b5的任意一位为ON时，b0置ON。
b1	平均次数设定不良	平均次数(BFM #2~#5)的值不正确。 请在1~4095范围内再次设定。
b2	电源异常	没有正常供给24V电源。 请确认接线或者供给电压。
b3	硬件错误	有可能是HCA8-4AD/HCA8C-4AD故障。
b4	A/D转换异常	A/D转换值异常。超出范围
b5	EEPROM错误	EEPROM内数据错误
b6~b15	—	—

解除各错误因素后，b4错误位自动清除，其它位断电后清除。
请不要用顺控程序直接向BFM #29中写入H0000。

5.2.5 [BFM #30]机型代码

保存K2011(固定值)。

6. 实用程序举例

1. 条件

记载了根据下面条件编写的顺控程序举例。

- 系统构成
HCA8可编程控制器上连接了HCA8-4AD(单元号: 0)。
- 输入模式
设定通道1、通道2为模式0(电压输入，-10V~+10V→-32000~+32000)。
设定通道3、通道4为模式3(电流输入，4mA~20mA→0~16000)。
- 平均次数
设定通道1、通道2、通道3、通道4为10次。
- 软元件的分配
D0：通道1的A / D转换数字值
D1：通道2的A / D转换数字值
D2：通道3的A / D转换数字值
D3：通道4的A / D转换数字值

顺控程序举例

用于HCA8、HCA8C可编程控制器

