



禾川可编程控制器

HCA8C—4AD2DA特殊功能模块

用户指南

物料编号	HPPP1050000
版本号	1.0
制作日期	2017年12月

http://www.hcfa.cn

本手册包含各种文字、图片和解释来指导用户正确安装和操作HCA8C-4AD2DA特殊功能块。在尝试安装或使用模块之前应该仔细阅读并完全领会这些文字图片和解释的意义。HCA8/HCA8C系列硬件手册中找到。

概要

本章就 HCA8C-4AD2DA 的概要进行说明。

功能概要

HCA8C-4AD2DA 连接在 HCA8/HCA8C 可编程控制器上，是获取 4 个通道的电压/电流数据和将来自可编程控制器的 2 个通道的数字值转换成模拟量值(电压/ 电流)并输出的模拟量特殊功能模块。
HCA8C-4AD2DA 不能直接连接在 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(包括其它特殊功能模块的接台数)。
- 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 HCA8C-4AD2DA 的缓冲存储区(BFM)中。
- 4) 可以对各通道指定电压输出、电流输出。
- 5) 将 HCA8C-4AD2DA 的缓冲存储区(BFM)中保存的数字值转换成模拟量值(电压、 电流)，并输出。
- 6) 可以用数据表格的方式，预先对决定好的输出形式做设定，然后根据该数据表格进行模拟量输出。

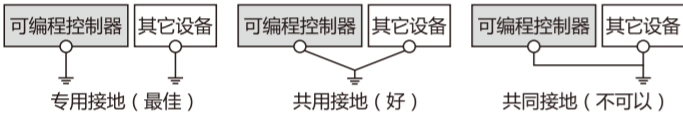
规格

本章就 HCA8C-4AD2DA 的一般/电源/性能规格进行说明。

一般规格

项目	规格
环境温度	0~55℃ (32~131℉)工作时 -25~75℃ (-13~167℉)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 10~57 — 0.035 安装时 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，用正弦波半脉冲，X、Y、Z方向各3次
耐噪音	使用噪音电压1,000Vp-p、噪音幅度1μs、上升沿1ns、周期30~100Hz的噪音模拟器
耐电压	AC500V、1分钟
绝缘电阻	使用DC500V，兆欧表5MΩ以上 所有端子与接地端子间
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-4AD4DA 不可以直接安装。
- *2.



- *3. 不可以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

电源规格

项目	规格
A/D、D/A转换回路驱动电源	DC24V±10% 160mA (需要从端子排供电DC24V。)
CPU部分驱动电源	DC5V 120mA(由基本单元内部供电，因此不需要准备电源。)

性能规格

HCA8C-4AD2DA 的 A/D 部分

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250Ω)	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) 针对满量程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) 针对满量程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	
输入占用点数	4点(在输入、输出点数中的任意一侧计算点数。)	

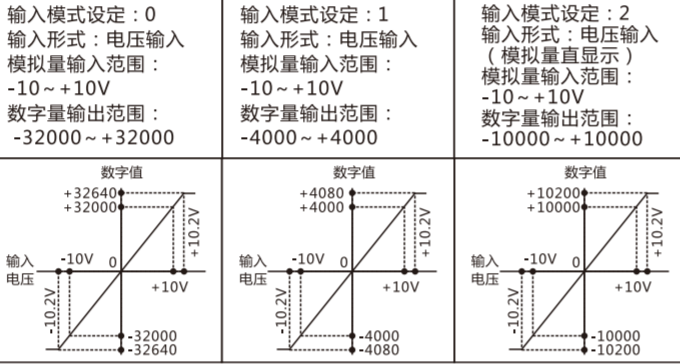
HCA8C-4AD2DA 的 D/A 部分

项目	规格	
	电压输出	电流输出
模拟量输出范围	DC -10V ~ +10V (外部负载1k~1MΩ)	DC0mA ~ 20mA、4mA ~ 20mA (外部负载500Ω以下)
数字量输入	带符号13位 二进制	12位 二进制
分辨率	3.3mV(20V/6000)	6.7μA(20mA/3000)
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20mA±1% (±200μA) 环境温度0℃ ~ 55℃ 针对满量程20mA±2% (±400μA)
D/A转换时间	1ms(与使用的通道数无关)	
绝缘方式	• 模拟量输出部分和可编程控制器之间，通过光耦隔离 • 模拟量输出部分和电源之间，通过DC/DC转换器隔离 • 各ch(通道)间不隔离	
输出占用点数	2点(在输入、输出点数中的任意一侧计算点数。)	

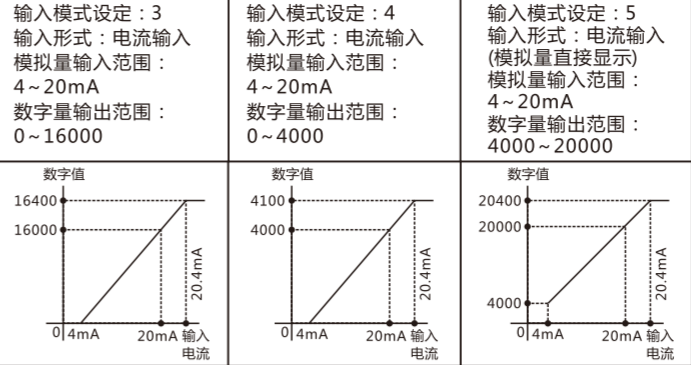
输入模式（特性）BFM #0

HCA8C-4AD2DA 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。

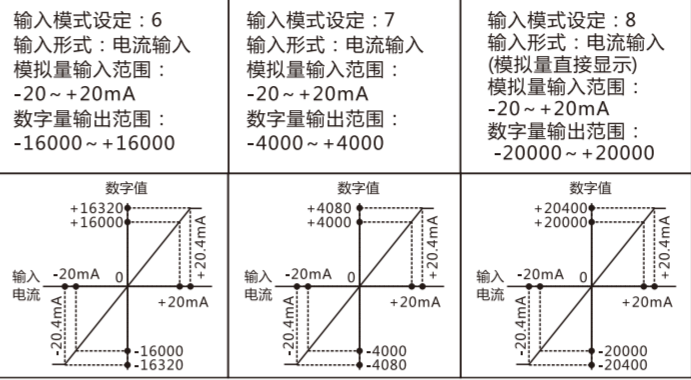
1. 电压输入特性【-10 ~ +10V】（输入模式0 ~ 2）



2. 电流输入特性【4 ~ 20mA】（输入模式3 ~ 5）



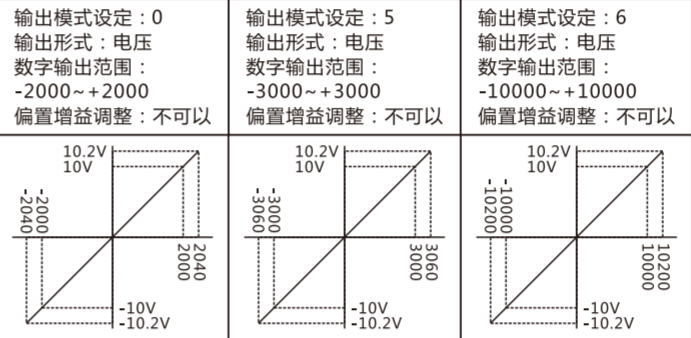
3. 电流输入特性【-20 ~ +20mA】（输入模式6 ~ 8）



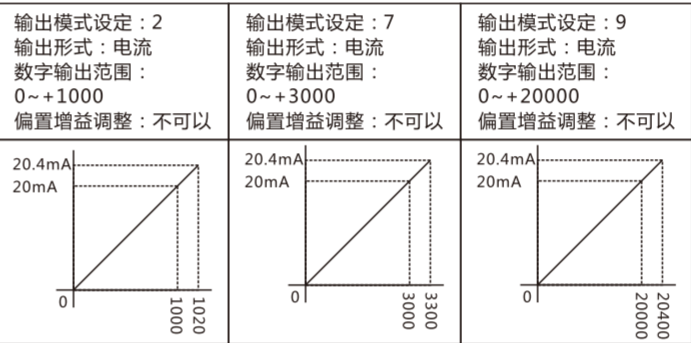
输出模式（特性）BFM #1

HCA8C-4AD2DA 的输出特性分为电压(-10 ~ +10V)和电流(0 ~ 20mA、4 ~ 20mA)；根据各自的输出模式设定，如下所示。

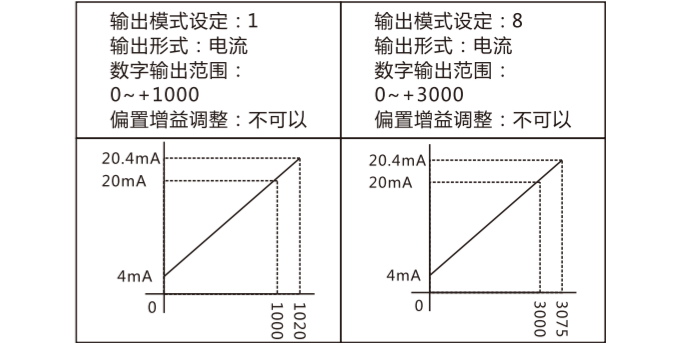
1. 电压输出特性【-10V ~ +10V】



2. 电流输出特性【0 ~ +20mA】



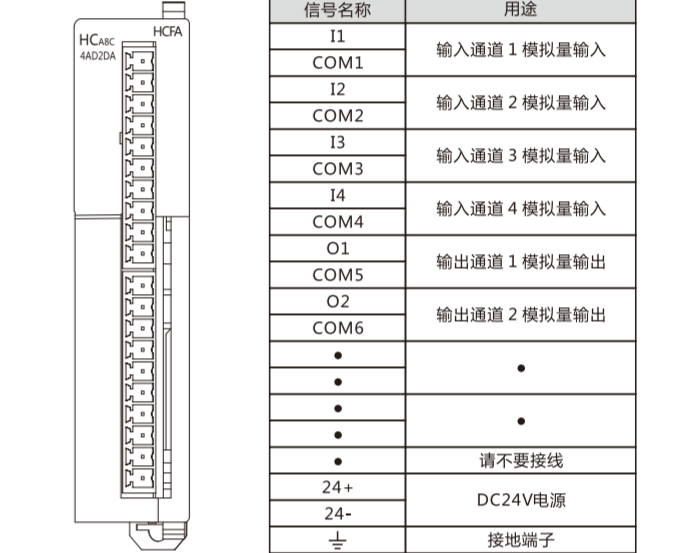
3. 电流输出特性【4 ~ 20mA】



接线

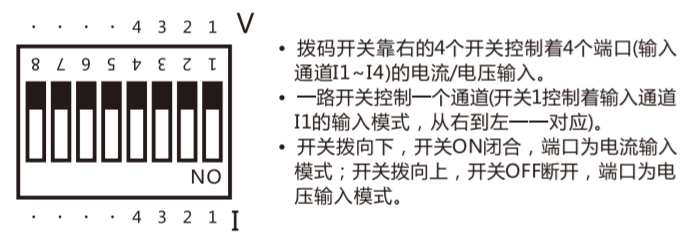
- 本章中，就 HCA8C-4AD2DA 的接线进行说明。执行接线作业时，请遵守下列接线时的注意事项。
- 接线注意事项
- 进行接线作业时，请务必在外部将所有电源均断开后方可进行操作。否则有触电、产品损坏的危险。
 - DC电源的配线请与本手册记载的专用端子连接。如果将AC电源连接到直流的输出输入端子及DC电源端子，可编程控制器将被烧毁。
 - 请不要在外部对空端子进行配线。有可能会损坏产品。
 - 基本单元的接地端子请实施D种接地(接地电阻:100Ω以下)。
 - 但是请勿与强电流共同接地。
 - 在进行螺栓孔加工及配线作业时，请不要将切屑及电线屑落入可编程控制器的通风孔内。否则会导致火灾、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 and 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。

端子排列



注意：表格中 I 表示 Input 即输入，O 表示 Output 即输出。

拨码开关SW1（右）



拨码开关SW2（左）

- 拨码开关的8路开关控制着4个端口的电流/电压输出。
- 两路开关控制一个通道的输出(开关1和2控制着输出通道O1的输出模式，开关3和4控制着输出通道O2的输出模式，从右到左一一对应)。
- 控制一个通道的左边开关为ON闭合，右边开关为OFF断开时，端口为电流输出模式；控制一个通道的左边开关为OFF断开，右边开关为ON闭合时，端口为电压输出模式。例如：开关2向下为ON和开关1向上为OFF时，输出通道O1为电流输出模式；开关2向上为OFF和开关1向下为ON时，输出通道O1为电压输出模式。
- 注意：控制一个通道的两个开关禁止同时向下为ON，避免出现故障。

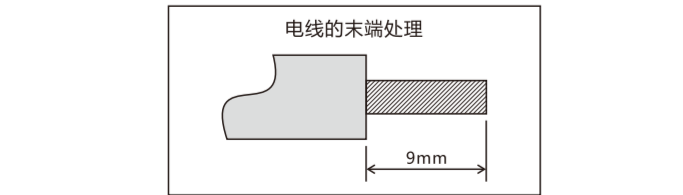
使用的电缆和端子紧固扭矩

与对象设备连接时使用的电线、以及电线的末端处理如下所示。

- 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 0.3mm²~0.5mm² (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
电线 2 根 0.3mm² (AWG22)		• 单线的话，剥去表皮，然后就这样连接
带绝缘套管的柱状端子 0.3mm²~0.5mm² (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 O.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，可以就照同样处理绞线或者单线，也可以使用带绝缘套管的柱状端子。
- 照同样处理绞线、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。

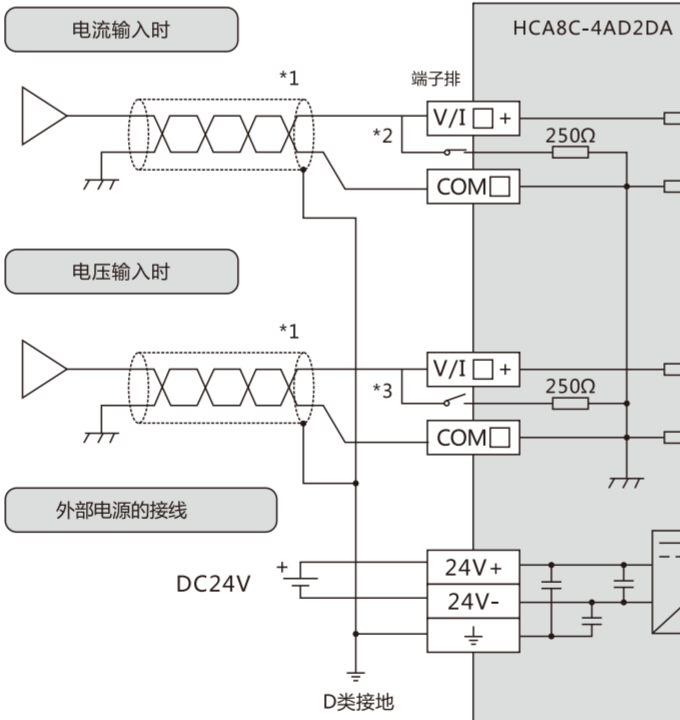


电源接线

HCA8C-4AD2DA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。

模拟量输入部分端子接线

模拟量输入在每个ch(通道)都可以使用电压输入、电流输入。

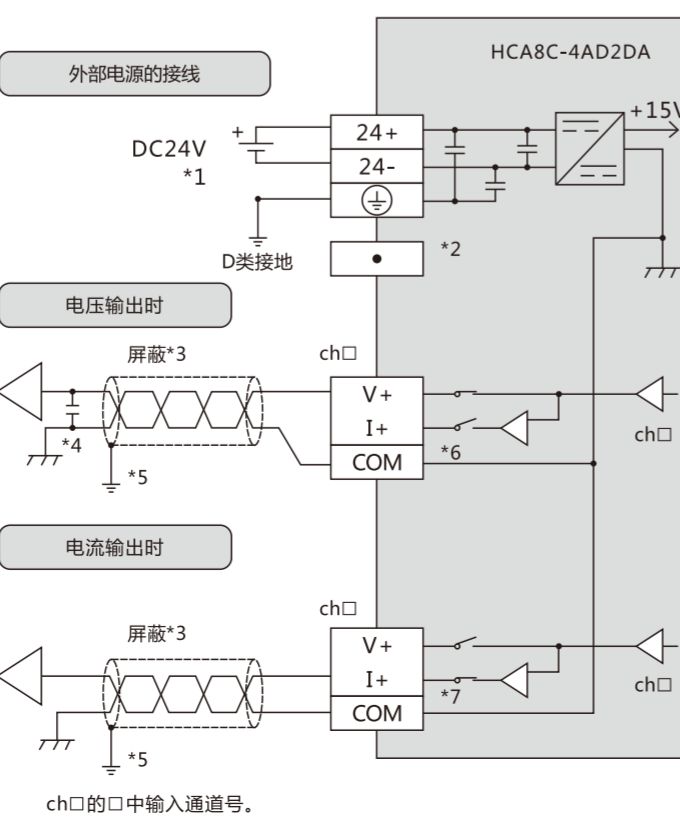


V □+、I □+、ch□的口中输入通道号。

- *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，将拨码开关拨向下，拨码开关闭合。
 - *3. 电压输入时，拨码开关拨向上，拨码开关断开。
- 注意：上图电压输入，电流输入控制的实为一个通道，为示意方便而分开表示。

模拟量输出部分端子接线

模拟量输出模式中，各ch(通道)都可以使用电压输出、电流输出。

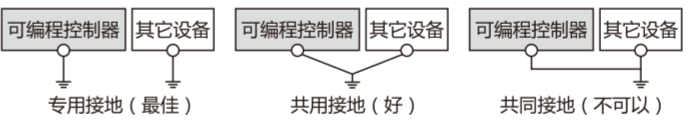


ch□的口中输入通道号。

- *1. 连接的基本单元为FX3G/FX3S可编程控制器(AC电源型)时，可以使用DC24V 供给电源
 - *2. 请不要对「●」端子接线。
 - *3. 模拟量输出线使用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线。
 - *4. 输出电压有噪音或者波动时，请在信号接收侧附近连接0.1~0.47μF25V的电容。
 - *5. 请将屏蔽线在信号接收侧进行单侧接地。
 - *6. 控制一个通道的左边开关向上为OFF，右边开关向下为ON时即为电压输出。
 - *7. 控制一个通道的左边开关向下为ON，右边开关向上为OFF时即为电流输出。
- 注意：1. 上图电压输出，电流输出控制的实为一个通道，为示意方便而分开表示。
2. 控制一个通道的两个开关禁止同时向下即为ON，防止出现故障。

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。

模拟量数据读出与输出

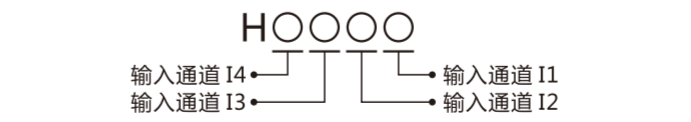
关于使用HCA8C-4AD2DA读出与输出模拟量数据时，所需的最低限度的程序，就此进行说明。
请用下列内容确认是否正确读出和输出了模拟量数据。

读出和输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

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，设定与之相符的各输入通道的输入模式(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		

注意：软件设置一个通道的输入模式前，请把拨码开关拨到与该通道对应的输入方式。

- 3 决定输出模式(BFM #1)的内容
请根据连接的模拟量输入设备的规格，设定与之相符的各输出通道的输出模式(BFM #1)。
- 用16进制数设定输出模式。请在使用输出通道(ch)的相应位中，选择下表的输出模式，进行设定。

- *1. 用 16 进制数指定各通道的输入模式，在 16 进制的各位数中，用 0~8 以及 F 进行指定。
 - *2. 用 16 进制数指定各通道的输出模式，在 16 进制的各位数中，用 0~9 以及 F 进行指定。
 - *3. 用 16 进制数对各通道在可编程控制器 STOP 时的输出做设定，在 16 进制的各位数中，用 0~2 进行指定。
- 注意：请不要使用除上述以外的 BUFF。

缓冲存储区的详细内容

[BFM #0]输入模式的指定

指定输入通道1~I4的输入模式，与此同时右边的拨码开关也应拨到与之相应的状态。
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。

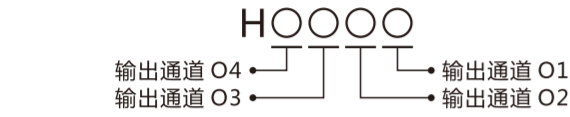


输入模式的种类如下表。

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	电流输入模拟量直接显示模式	4mA ~ 20mA	4000 ~ 20000
6	电压输入模式	-20mA ~ +20mA	-16000 ~ +16000
7	电压输入模式	-20mA ~ +20mA	-4000 ~ +4000
8	电流输入模拟量直接显示模式	-20mA ~ +20mA	-20000 ~ +20000
F	通道不使用		

[BFM #1]输出模式的指定

请根据连接的模拟量输入设备的规格设定与之相符的各通道(ch)的输出模式(BFM #1)，与此同时左边的拨码开关也应拨到与之相符的各通道输出模式。用16进制数设定输出模式请在使用通道(ch)的相应位中，选择下表的输出模式，进行设定。



设定值	输出模式	模拟量范围	数字量范围
0	电压输出模式	-10V ~ +10V	-2000 ~ +2000
1	电流输出模式	4mA ~ 20mA	0 ~ 1000
2	电流输出模式	0mA ~ 20mA	0 ~ 1000
3	无效		
4	无效		
5	电压输出模式	-10V ~ +10V	-3000 ~ +3000
6	电压输出模拟量mV指定模式	-10V ~ +10V	-10000 ~ +10000
7	电流输出模式	0mA ~ 20mA	0 ~ 3000
8	电流输出模式	4mA ~ 20mA	0 ~ 3000
9	电流输出模拟量μA指定模式	0mA ~ 20mA	0 ~ 20000
F	通道不使用		

输出模式设定时的注意事项：
1.模式0，1，2兼容TX2N-4DA。
2.改变了输出模式时，请设计经过1mS以上的时间后，再执行各设定的写入。
3.设定模式之前，请把拨码开关接到与通道对应的输出模式。

[BFM #2 ~ #5]平均次数

希望将通道数据(输入通道1~I4：BFM #6~#9)从即时值变为平均值时，设定平均次数(输入通道1~I4：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	即时值数据 (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A/D转换处理时，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
在测定信号中含有像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 b1)的错误。

[BFM #6 ~ #9]通道数据

保存A/D转换后的数字值。
根据平均次数(输入通道1~I4：BFM #2~#5)得到的通道数据
(输入通道1~I4：BFM #6~#9)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 b1)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 b1)的错误。	

[BFM #10 ~ #11]输出数据

针对希望输出的模拟量信号，向BFM #10 ~ #13中输入数字值。

BFM编号	内容
#10	输出通道O1的输出数据
#11	输出通道O2的输出数据

[BFM #14]可编程控制器STOP时的输出设定

可以设定在可编程控制器STOP时，输出通道O1~O4的输出。



设定值[HEX]	输出内容
0	保持RUN时的最终值
1	输出最小值*
2	输出BFM #16 ~ #17中设定的输出数据*
3 ~ F	无效(设定值不变化)

*因输出模式(BFM #1)不同，输出也各异(0mA，4mA或0V)。
*在PLC程序中如果200mS内没有FROM/TO指令模块则认为PLC处于STOP状态，编程时请注意。

[BFM #15]初始化命令

当K1写入BFM#15时，所有值都将被初始化成出厂设置。请使用脉冲指令进行初始化指令，例如



[BFM #16 ~ #17]可编程控制器STOP时的输出数据

在可编程控制器STOP时的输出数据(BFM#14)中设定的数值(HOO)O=2时，可以设定可编程控制器STOP时的输出数据。

BFM编号	内容
#16	输出通道O1数据
#17	输出通道O2数据

设定值范围因输出模式而异

[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	通讯数据异常或电源异常	内部CPU板和I/O板连接异常或电源异常
b4	A/D转换异常	A/D转换值异常，超出范围
b5	D/A范围错误	数字输入或者模拟输出超出制定范围
B6	输入输出设定错误	输入输出模式错误
B7~b15	—	—

解除各错误因素后，断电后清除。
请不要用顺控程序直接向BFM #29中写入H0000。

[BFM #30]机型代码

保存K1020(固定值)。

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。

1) 系统构成
HCA8C可编程控制器上连接了HCA8C-4AD2DA(单元号：0)。

2) 输入模式
输入通道1：模式0电压输入 (-10V~+10V->-32000~+32000)
输入通道2：模式1电压输入 (-10V~+10V->-4000~+4000)
输入通道3：模式5电流输入 (4mA~20mA->4000~+20000)
输入通道4：模式6电流输入 (-20mA~+20mA->-16000~+16000)
同时拨码开关SW1(右)的1、2号开关为向上OFF，3、4号开关为向下ON

3) 平均次数
设定输入通道1~输入通道4为10次。

4) 输出模式
输出通道O1：模式0电压输出 (-10V~+10V->-2000~+2000)
输出通道O2：模式2电流输出 (0mA~20mA->0~1000)
同时拨码开关SW2(左)的2号开关为向上OFF，1号开关为向下ON；4号开关为向下ON，3号开关为向上OFF。

5) 软元件的分配
D0：输入通道1的A/D转换数字值
D1：输入通道2的A/D转换数字值
D2：输入通道3的A/D转换数字值
D3：输入通道4的A/D转换数字值

D4：输出通道O4的D/A转换数字值
D5：输出通道O4的D/A转换数字值
改变D4~D7的值即可以改变输出

2. 顺控程序举例
注意：确定将开关状态与设定的模式对应

