

数字 MFC 通讯协议用户手册

07/04/2010

北京七星华创电子股份有限公司
朝阳区酒仙桥东路 1 号
中国北京
电话 : +86 10 84564709
传真 : +81 10 84344958

标 识					
索引号		版本	1.0 Test	日期	03/18/2008
文档名称		数字 MFC 通讯协议用户手册			
文件名称		数字 MFC 通讯协议用户手册 .doc			

控制					
作者		校 验		批 准	
签字	日期	签字	日期	签字	日期
王忻	03/12/2008	牟昌华	03/15/2008	王茂林	03/18/2008

版 本 历 史				
作者	日期	描 述	版本号	状态
牟昌华	2008.11.06	正式 版本	2.0	已发行
杨宇	2010.04.07	更新	2.1	已发行

2008 七星华创 中国北京。本文件包含的信息的所有权归 七星华创 所有，如果没有 七星华创 的授权，该文件的全部或部分都不允许应用在工程技术、设计、采购或生产上。

目 录

1 描述5

2 范围5

3 通讯协议5

 3.1 地址5

 3.2 广播5

 3.3 波特率选择5

 3.4 报文格式5

 3.4.1 结构5

 3.4.2 时序和通讯序列7

 3.5 命令格式7

 3.5.1 数字 MFC 的数据格式7

 3.5.1.1.1 FIXED16.16..... 7

 3.5.1.1.2 UFRAC16..... 8

 3.5.1.1.3 UINTXX and UINTXX..... 8

 3.5.1.1.4 TEXTXX..... 8

 3.5.1.1.5 FLOAT32..... 8

 3.5.1.1.6 命令格式9

4 可擦除只读存储器 10

5 指令表 10

 5.1 控制模式 11

 5.2 设定值 12

 5.3 调零和流量读数 14

 5.4 阀命令 15

 5.5 累积流量 17

 5.6 报警 18

 5.7 产品标识 20

 5.8 标定数据 21

 5.9 标定气体信息 23

 5.10 传感器信息 26

 5.11 环境温度 27

 5.12 Mac地址，波特率和重启 28

1 描述

本手册仅用于描述 CS系列数字式气体质量流量控制器通讯功能，和对 CS系列产
品进行通讯软件的开发。

其它更多详细内容，请与七星销售代表联系。

2 范围

本手册适用于七星 CS系列数字式气体质量流量控制器和流量计。

3 通讯协议

3.1 地址

在 RS485通讯网络中，每个设备都有唯一的地址作为标识。CS 系列数字 MFC的地
址范围是从 0x20 (32) 到 0x5F (95)。

此外，下列地址也被定义：

地址 0x00 (0) 为总线主机预留

地址 0xFF (255)为通用位址预留

地址从 0x01 (1) 到 0x1F (31)为其它功能预留

3.2 广播

当网络中的的任何单元需要与主机连接的时候，可以使用通用地址 0xFF
(255)为其确定地址。

3.3 波特率选择

CS系列产品的波特率可以通过 RS485命令修改。当 CS系列产品收到修改命令并
确认后，产品将切换到新的波特率。CS 系列产品支持下列波特：1200, 2400, 4800,
9600, 19200 bps

3.4 报文格式

3.4.1 结构

报文由固定格式的数据包组成。数据包的大小根据报文的内容不同而不同。

字节	内容
1	通讯单元的地址
2 STX	Character (0x02)
3	报文代码 0x80(读) or 0x81(写)
4	数据位长 (数据包长度 减 6)
5	数据第一位
6	数据第二位
7...n-2	其它数据
n-1 0x00	
n	8 位校验码

- ? 通讯单元的地址：这里是指主机与下位机通讯时，下位机单元的地址。
如果下位机单元（ CS 系列流量计）和主机通讯时，会将该地址改为 0x00。
- ? 数据包的第二个字节为 STX character，固定不变
- ? 数据包的第三个字节是指示该报文是读命令还是写命令。 0x80 说明该报文是读命令， 0x81 说明该报文是写命令。
- ? 数据包的第四个字节是描述整个报文所包含数据的位长度，它等于数据包大小减去 6。
- ? 数据是由低字节向高字节的顺序传送。
- ? 文本按照从左到右的顺序传送。
- ? 所有数据传送完毕，将由 1 个截至字节 0x00 表明数据结束。
- ? 报文的最后一个字节是校验和，校验传送数据的正确性。

除了上述数据包报文以外，还有 2 个附加单字节报文：

- ？ ACK, 表明传输成功
- ？ NAK, 表明传输失败

3.4.2 时序和通讯序列

每台 CS系列数字 MFC均由一个时钟用来通讯，保证与总线的时序一致。

报文必须连续发送。过多的空闲时间会导致通讯失败。数字 MFC的专用时钟会计算时间间隔。

通讯方式和时序如下列所示：

- ？ 在上电或者每次通讯时钟结束，CS系列 MFC将接收到的第一字节作为地址。如果接收到的地址与 MFC的地址一致，则该 MFC开始处理该报文。一个报文中的间断的字节数不能超过两个时间间隔。
- ？ 接受到报文以后，MFC将在 2 到 4 个时间间隔内返回一个字节 ACK 或 NAK，表示正确应答或者没有应答。
- ？ 如果主机在 5 个时间间隔内没有收到 ACK 或 NAK 的回应，则可以认为该次通讯失败。主机应该开始错误通讯的处理。
- ？ 除了 ACK 以外，所有的其它报文均应该丢弃。
- ？ 在发送了 ACK回应以后，数字 MFC将用 100 毫秒左右的时间处理主机的命令。如果 100 毫秒以内，主机没有收到数字 MFC的应答，则主机应该开始错误通讯处理。

3.5 命令格式

3.5.1 数字 MFC 的数据格式

3.5.1.1.1 FIXED16.16

此格式为带小数的数字表达方式，它是一个 32 位有符号数，前 16 位代表整数位，后 16 位代表小数位，示例如下：

Value Hex	Decimal
0 0x0000.0000	0
100% 0x0001.0000	1
-25% 0xFFFF.C000	-0.25
125% 0x0001.4000	1.25
>125% 0x0001.4000	1.25

3.5.1.1.2 UFRAC16

此格式兼容由半导体厂商及其他 MFC 厂商使用的 RS485 协议。

Value Hex	Decimal
0 0x4000	0.25
100% 0xC000 0.75	
-50% 0x0000 0.00	
125% 0xE000	0.875
>125% 0xE000 0.875	

3.5.1.1.3 UINTXX and UINTXX

此格式与 8,16,32 位无符号整数相同

3.5.1.1.4 TEXTXX

此格式为 8,16,32 长度字符串表达方式，由于该字符串按照 ASCII 标准定义，字符串最后隐含一个 NULL 结尾字符，所以字符串内容最大长度为 XX-1

3.5.1.1.5 FLOAT32

此格式与 IEEE754 标准中定义的浮点数格式相同，定义如下

S	E	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
0	1								8	9																			31

？ 如果 0<E<255 那么 Value =(-1)**S * 2 ** (E-127) * (1.F)

按照 IEEE754 标准,二进制 ” F数据串前隐含了固定前缀 ” 1. ”

- ? 0/1 00000000 000000000000000000000000 = +0/-0
- ? 0/1 11111111 000000000000000000000000 = +Infinity/-Infinity

3.5.1.1.6 命令格式

主机向数字 MFC 发送数据如下 :

目的: 获取当前的瞬时流量

20 02 80 03 68 01 B9 00 C7		
20 :Device	Address	设备地址
02 :STX		保留 (0x02)
80 :Service	Type	读操作
03 :Data	Length	数据长度
68 :Class		命令类
01 :Instance		命令实例
B9 :Attribute		命令属性
00 :pad	Byte	结尾字符
C7 :Check	Sum	校验字符

Check Sum= 20+02+80+03+68+01+B9+00=BYTE(1C7)=C7

设备将返回数据如下 :

06 00 02 80 05 68 01 B9 3D 4F 00 35		
06 :ACK		正确
00 :Default	Address	默认的返回地址 (0x00)
02 :STX		保留 (0x02)
80 :Service	Type	默认的返回操作类型为 (0x80) 读操作
05 :Data	Length	数据长度
68 :Class		命令类
01 :Instance		命令实例
B9 :Attribute		命令属性
3D 4F :Current Flow value		当前的瞬时流量值
00 :pad	Byte	结尾字符
35 :Check	Sum	校验字符

Check Sum= 00+02+80+05+68+01+B9+3D+4F+00=BYTE(235)=35
(Check Sum 不计入 ACK 应答)

设备返回数据转换方法如下：

设备返回数据如下： 06 00 02 80 05 68 01 B9 3D 4F 00 35

4F 3D为当前的瞬时流量值（从右到左为高字节到低字节）

满量程 0% ~ 100%对应的 16进制为 0x4000 ~ 0xC000（3.5.1.1.2UFRAC16）

0x4000 ~ 0xC000换算成十进制为 16384 ~ 49152

$0x4F\ 3D - 0x4000 = 0x0F\ 3D = 3901$ （十进制）

$3901 / (49152 - 16384) = 11.9\%$

所以设备返回的瞬时流量值为 11.9%F.S.

4 可擦除只读存储器

CS 系列数字 MFC 的所有标定参数均存放在可擦除只读存储器（EEPROM）中。其中部分数据提供了写命令，可以由客户自己根据需要修改。可以修改的参数如下：

Delay, Valve Command Mode, ShutoffLevel, Target Gas Name, Target Gas Code, Target Gas Full Scale Range, Target Gas to Calibration Gas Conversion Factor
这些命令的具体含义，请在第 5 节命令表中查询。如果客户需要修改这些参数，首先需要采用写指令将这些参数的值送入 MFC，然后再执行 EEPROM 写指令将数值写入 EEPROM 中，最后采用 RESET 写指令或者对 MFC 断电两种方式重启 MFC。

其它参数为只读参数，客户不可以更改，只能通过读命令读取参数值。

5 指令表

指令表列出了 CS 系列数字 MFC 对客户所支持的所有指令，并给出了该指令的数据包结构和格式，请客户参照此表格开发相应的软件。

指令表同时提供了数字 MFC 各个参数的意义，参数的范围等信息。

采用黑体格式的指令表明该条指令是写参数指令

采用普通格式的指令表明该条命令是读参数指令

采用斜体格式的指令表明这是从数字 MFC 返回的报文。

5.1 控制模式

Command		数据包										
		Address	STX	Type	Service	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
									Format	Value(s)		
控制模式	CM 控制模式写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x69	0x01	0x03	UINT8	1,2 or 3	0x00	0-255
	Default CM 默认控制模式写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x69	0x01	0x04	UINT8	1,2 or 3	0x00	0-255
	EEPROM Program 可擦除只读存储器写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x69	0x01	0x06	UINT8	1	0x00	0-255
	Read CM 控制模式读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x69	0x01	0x03			0x00	0-255
	Read Default CM 默认控制模式读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x69	0x01	0x04			0x00	0-255
	CM Response 控制模式值返回	0x00	0x02	0x80	4	0x69	0x01	0x03	UINT8	1,2,3 or 4	0x00	0-255
	Default CM Response 缺省控制模式值返回	0x00	0x02	0x80	4	0x69	0x01	0x04	UINT8	1,2,3 or 4	0x00	0-255
	CM 控制模式，指 MFC当前接收设定的方式。											
	Default CM 默认控制模式，指 MFC上电后自动选取的控制模式											
	EEPROM Program EEPROM命令，指 MFC将参数写入可擦除只读存储器，注：所有需要修改的参数完成了对该参数的写指令后，必须对 EEPROM进行写入操作，才能够保留，否则 MFC重启后该参数将丢失。											
控制模式的种类： 1. 数字模式，MFC由数字 RS485接口控制 2. 模拟电压模式，MFC由模拟电压控制 3. 模拟电流模式，MFC由模拟电流控制 当 MFC工作在某种模式下，MFC 完全由该种模式方式控制。例如 MFC工作在模拟电压模式，MFC 只接收模拟电压的设定，而忽略了数字设定和电流设定。但无论 MFC工作在哪种模式，MFC 的流量值同时由数字信号、模拟电压信号和模拟电流信号输出。 改变 MFC上电后自动选择的控制模式，可以通过写 Default CM 实现。												

5.2 设定值

Command		Transmission Packet										
		Address	STX	Type Service	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Sum Check
									Format	Value(s)		
设定点	Hold/Follow 等待 /跟随写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x69	0x01	0x05	UINT8	0,1	0x00	0-255
	Delay 延迟值写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	5	0x69	0x01	0xA6	UINT16	0-25549 (0x0000-0x63CD)	0x00	0-255
	Digital Setpoint 数字设定值写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	5	0x69	0x01	0xA4	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00	0-255
	Softstart Rate 软启动值写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	5	0x6A	0x01	0xA4	UFRAC16	0.25-0.75 ((0x4000-0xC000)	0x00	0-255
	Shutoff Level 关闭值写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	5	0x6A	0x01	0xA2	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00	0-255
	Read Hold/Follow 等待 /跟随读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x69	0x01	0x05			0x00	0-255
	Read Delay 延迟值指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x69	0x01	0xA6			0x00	0-255
	Read Digital Setpoint 数字设定值读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x69	0x01	0xA4			0x00	0-255
	Read Active Setpoint 当前设定值读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x69	0x01	0xA5			0x00	0-255
	Read Softstart Rate 软启动值读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x6A	0x01	0xA4			0x00	0-255
	Read Shutoff Level 关闭值读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x6A	0x01	0xA2			0x00	0-255
	Hold/Follow Response 等待/跟随返回	0x00 0x02		0x80	4	0x69	0x01	0x05	UINT8	0,1	0x00	0-255

	Delay Response 延迟值返回	0x00 0x02		0x80	5	0x69	0x01	0xA6	UINT16	0-25549 (0x0000-0x63CD)	0x00 0-255	
	Digital Setpoint Response 数字设定值返回	0x00	0x02	0x80 5		0x69	0x01	0xA4	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00 0-255	
	Active Setpoint Response 当前设定值返回	0x00	0x02	0x80 5		0x69	0x01	0xA5	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00 0-255	
	Softstart Rate Response 软启动值返回	0x00	0x02	0x80 5		0x6A	0x01	0xA4	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00 0-255	
	Shutoff Level Response 关闭值返回	0x00 0x02		0x80	5	0x6A	0x01	0xA2	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00 0-255	
	<p>Hold/Follow 等待/跟随，指 MFC 是否按照当前的设定值进行控制。该命令 只对数字控制模式有效 。</p> <p>1. 当等待 /流通设置为 1 时，即为流通状态，此时 MFC 将立即接收数字设定值进行流量控制。</p> <p>2. 当等待 /流通设置为 0 时，即为等待状态，此时任何新的设定点都将被装载，但是不会被使用，直到等待 /流通设置为 1。</p> <p>Delay 延迟值，指 MFC 可以推迟零点到新的设定点的启动时间。延迟时间为毫秒 (ms)， 其中值 1 到 49 的延迟时间将均被认为是 100ms ，值 0 表示没有延迟 。延迟功能同时支持数字设定和模拟设定。</p> <p>Digital Setpoint 数字设定值，指上位机通过数字通讯方式给 MFC 的设定点值。数字设定点是从 0.25 (0 或 0x4000) 到 0.75 (满量程或 0xC000) 的 16 位进制小数值。MFC 的最大设定值不能超过 0.85 (满量程的 1.2 倍或 0xD99A)，如果设定值大于此范围，则 MFC 将自动转为清洗状态。</p> <p>Active Setpoint 当前设定值，指 MFC根据控制模式，取该模式下的设定值作为当前 MFC的设定值。注意：如果 MFC没有工作在数字模式下，数字设定值与当前 MFC的设定值可能不一致。</p> <p>Softstart Rate 软启动，指 MFC可以按照一定的斜率达到设定值。软启动值的单位是 %FS, MF在 1 秒钟后达到该软启动值。例如软启动值设置为 10，则表示 MFC流量变化为 10%F.S./秒，此时若用户给 MFC的设定值为满量程 100%FS 则从零点到满量程调节时间为 10 秒。软启动值设置为 0 即可关闭软启动功能。</p> <p>Shutoff Level 关闭值，指 MFC 可以支持的最小设定值 (单位 %FS)。任何低于该关闭值得设点将被认为关闭 MFC。通常关闭值设置在满量程的 1.5%</p>											

5.3 调零和流量读数

Command		Transmission Packet										
		Address	STX	Type Service	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
									Format	Value(s)		
	Zero Status 调零写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x68	0x01	0xBA	UINT8	1	0x00	0-255
	Read Flow 流量输出	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x68	0x01	0xB9			0x00	0-255
	Zero Status Response 调零返回	0x00 0x02		0x80	4	0x68	0x01	0xBA	UINT8	(0-256)	0x00	0-255
	Flow Response 流量返回	0x00 0x02		0x80	5	0x68	0x01	0xB9	UFRAC16	0.25-0.75 (0x4000-0xC000)	0x00	0-255
	<div>Zero Constant 调零，当将改值写为 1 或者按下调零按钮，MFC开始调零，调零过程结束后，该值变回 0。</div> <div>Read Flow 流量输出，指 MFC当前的流量读数值。</div>											

5.4 阀命令

Command Transmission		Packet										
		Address	STX	Service Type	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
									Format	Value(s)		
阀命令	Valve Command Mode 阀命令模拟模式写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x6A	0x01	0xA1	UINT8	0-2	0x00	0-255
	Valve Command 阀命令写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x6A	0x01	0x01	UINT8	0-2	0x00	0-255
	Valve Command Mode 阀命令模式读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x6A	0x01	0xA1			0x00	0-255
	Valve Command 阀命令读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x6A	0x01	0x01			0x00	0-255
	Valve Voltage 阀电压读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x6A	0x01	0x91			0x00	0-255
	Valve Type 阀类型读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x6A	0x01	0x9C			0x00	0-255
	Valve Command Mode Response 阀命令模式返回	0x00 0x02		0x80	4	0x6A	0x01	0xA1	UINT8	0-1 0x00		0-255
	Valve Command Response 阀命令返回	0x00 0x02		0x80	4	0x6A	0x01	0x01	UINT8	0-2 0x00		0-255
	Valve Voltage Response 阀电压返回	0x00 0x02		0x80	5	0x6A	0x01	0x91	UINT16	0-4095 0x000- 0x0FFF	0x00 0-255	
	Valve Type Response 阀类型返回	0x00 0x02		0x80	4	0x6A	0x01	0x9C	UINT8	0-1 0x00		0-255

	<p>Valve Command Mode 阀命令模拟模式，指 MFC 工作在模拟模式下，客户可以用外部的电压关闭或者全部打开控制阀。 CS 系列 MFC 支持 3 种阀命令模式，客户可以根据需要选择不同的模式：</p> <p>模式 0：</p> <p>当阀控电压 5V，MFC 电磁阀将全开，启动清洗模式</p> <p>当 -5V < 阀控电压 < 5V，MFC 将正常工作，启动阀控模式</p> <p>当阀控电压 < -5V，MFC 电磁阀将关闭，处于关闭状态</p> <p>模式 1：(1-SEMI F36-299)</p> <p>阀控电压 < 0.8V，MFC 将阀一直关闭，处于关闭状态</p> <p>阀控电压 2.4V 或者阀控管脚悬空， MFC 将正常工作。</p> <p>模式 2: (Sevenstar 模式)</p> <p>当阀控电压 5V，MFC 电磁阀将关闭，处于关闭状态</p> <p>当 -5V < 阀控电压 < 5V，MFC 将正常工作，启动阀控模式</p> <p>当阀控电压 < -5V，MFC 电磁阀将全开，启动清洗模式</p> <p>Valve Command 阀命令，指 MFC工作在数字模式下， 可以采用数字信号直接全开或者关闭电磁阀：</p> <p>0：对 MFC 无影响</p> <p>1：阀关闭</p> <p>2：阀全开</p> <p>Valve Voltage 阀电压，指 MFC 的阀电压测量值，返回值是 12 位整数。</p> <p>Valve Type 阀类型，指 MFC 的阀类型， 0 表示 MFC 为常闭电磁阀， 1 表示 MFC 为常开电磁阀</p>

5.5 累积流量

Command		Transmission Packet										
		Address	STX	Service Type	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
									Format	Value(s)		
累积时间	Controlled Flow Accumulator Mode 累积流量模式写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0xA4	0x01	0x05	INT8	0,1,2	0x00	0-255
	Controlled Flow Accumulator Mode 累积流量模式读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0xA4	0x01	0x05			0x00	0-255
	Controlled Flow Accumulator 累积流量读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0xA4	0x01	0x03			0x00	0-255
	Total Controlled Flow Accumulator Response 累积流量值返回	0x00 0x02		0x80	7	0xA4	0x01	0x03	IEEE754 FLOAT32	=>0	0x00	0-255
	Control Flow Accumulator Mode Response 累积流量模式返回	0x00 0x02		0x80	4	0xA4	0x01	0x05	INT8	0,1,2	0x00	0-255
	<div>MFC 自动记录自上次重置以后流经 MFC 的总的流量，单位是标准毫升。 注意： MFC 在清洗状态时通过的流量不包括在内。</div> <div>Controlled Flow Accumulator Mode 累积流量模式，模式有下列几种：<div>0 重置累积流量，然后继续累积</div><div>1 使积算器同时记录使用时间和总流量</div><div>2 暂停使用积算器，保持其最后记录，直到对其恢复使用</div><div>3 重置累积流量，然后继续累积</div></div> <div>Controlled Flow Accumulator 累积流量值</div>											

5.6 报警

Command		Transmission Packet										
		Address	STX	Service Type	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
									Format	Value(s)		
Warnings and Alarms	Enable/Disable Warnings and Alarms 打开/关闭警告报警状态写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	5	0x65	0x01	0xA2	UINT16	See Warnings and Alarms definitions	0x00	0-255
	Clear Warnings and Alarms 清除警告报警写指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x81	4	0x65	0x01	0xA1	UINT8	0, 1	0x00	0-255
	Read Warnings and Alarms 警告报警读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x65	0x01	0xA0			0x00	0-255
	Read Enable/Disable Status of Warnings and Alarms 警告报警状态读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x65	0x01	0xA2			0x00	0-255
	Warnings and Alarms Response 警告报警值返回	0x00	0x02	0x80	7	0x65	0x01	0xA0	UINT16	See Warnings and Alarms definitions	0x00	0-255
	Enable/Disable Status Warnings and Alarms Response 警告报警状态返回	0x00	0x02	0x80	5	0x65	0x01	0xA2	UINT16	See Warnings and Alarms definitions	0x00	0-255

Command	Transmission Packet																																																
	Address	STX	Service Type	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum																																						
								Format	Value(s)																																								
	<p>Warnings/Alarms 警告 /报警， 指有异常情况或操作不当发生，影响到 MFC 的正常工作，警告和报警会通知客户。客户可以通过查询警告 /报警值来得到当前 MFC 的故障情况。其中警告是指 MFC 目前存在潜在故障，请使用者检查。报警是指 MFC 目前已经发生严重的故障，请使用者停止使用，立即维修。警告 /报警值的各位意义如下：</p> <table><tr><td>0</td><td>环境温度过高警告</td></tr><tr><td>1</td><td>环境温度过低警告</td></tr><tr><td>4</td><td>传感器负零飘警告</td></tr><tr><td>5</td><td>传感器正零飘警告</td></tr><tr><td>8</td><td>环境温度过高报警</td></tr><tr><td>9</td><td>环境温度过低报警</td></tr><tr><td>10</td><td>阀线圈短路报警</td></tr><tr><td>11</td><td>阀线圈开路报警</td></tr><tr><td>12</td><td>传感器负零飘报警</td></tr><tr><td>13</td><td>传感器正零飘报警</td></tr><tr><td>14</td><td>EEPROM 失效报警</td></tr><tr><td>2 , 3 , 6 , 7 , 15</td><td>预留</td></tr></table> <p>Enable/Disable Warnings and Alarms 打开 / 关闭警告报警状态，每个警告和报警均可以独立的打开和关闭，客户可以根据需要打开或者关闭部分或者全部警告和报警。打开警告和报警的方式是将对应的警告或报警状态置 1，反之将对应位置置 0 将关闭该警告或报警。警告 /报警状态各位的意义：</p> <table><tr><td>1</td><td>环境温度警告打开</td></tr><tr><td>3</td><td>传感器警告打开</td></tr><tr><td>8</td><td>EEPROM 报警打开</td></tr><tr><td>9</td><td>环境温度报警打开</td></tr><tr><td>10</td><td>控制阀报警打开</td></tr><tr><td>11</td><td>传感器报警打开</td></tr><tr><td>0,2,4-7,12-15</td><td>预留</td></tr></table> <p>Clear Warnings and Alarms 清除警告报警，将其置 1 可以清除当前 MFC 发出的报警和警报。但如果当前仍有报警和警报发出，警告报警在被清除后，仍然将出现。</p>											0	环境温度过高警告	1	环境温度过低警告	4	传感器负零飘警告	5	传感器正零飘警告	8	环境温度过高报警	9	环境温度过低报警	10	阀线圈短路报警	11	阀线圈开路报警	12	传感器负零飘报警	13	传感器正零飘报警	14	EEPROM 失效报警	2 , 3 , 6 , 7 , 15	预留	1	环境温度警告打开	3	传感器警告打开	8	EEPROM 报警打开	9	环境温度报警打开	10	控制阀报警打开	11	传感器报警打开	0,2,4-7,12-15	预留
0	环境温度过高警告																																																
1	环境温度过低警告																																																
4	传感器负零飘警告																																																
5	传感器正零飘警告																																																
8	环境温度过高报警																																																
9	环境温度过低报警																																																
10	阀线圈短路报警																																																
11	阀线圈开路报警																																																
12	传感器负零飘报警																																																
13	传感器正零飘报警																																																
14	EEPROM 失效报警																																																
2 , 3 , 6 , 7 , 15	预留																																																
1	环境温度警告打开																																																
3	传感器警告打开																																																
8	EEPROM 报警打开																																																
9	环境温度报警打开																																																
10	控制阀报警打开																																																
11	传感器报警打开																																																
0,2,4-7,12-15	预留																																																

5.7 产品标识

Command		Transmission Packet											
		Address	STX	Type	Service	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
										Format	Value(s)		
标识	Read Product Name 产品名称读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x01	0x01	0x07			0x00	0-255	
	Read Revision Code 版本读指令	0x20 - 0x5F	0x02	0x80	3	0x01	0x01	0x04			0x00	0-255	
	Product Name Response 产品名称返回	0x00 0x02		0x80	35	0x01	0x01	0x07	TEXT32		0x00	0-255	
	Revision Code Response 版本返回	0x00 0x02		0x80	5	0x01	0x01	0x04	UINT16		0x00	0-255	
	提供客户 MFC 的基本信息：产品名称和版本。产品名称是一个文本串，版本的第一个的字节表示主要的版本，第二哥的字节表示次要的版本。例如，编码为 0x34 。3.4 版本将被												

5.8 标定数据

Command		Transmission Packet											
		Address	STX	Type	Service	Class	Data Length	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
										Format	Value(s)		
标定参数	Manufacturer 制造商读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x03			0x00	0-255	
	Model Identifier 型号读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x04			0x00	0-255	
	Firmware Revision 固件版本读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x05			0x00	0-255	
	PCB Revision 电路板版本读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x06			0x00	0-255	
	MFC Serial Number MFC 序列号读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x07			0x00	0-255	
	Manufacturing Date 制造日期读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x0A			0x00	0-255	
	Calibration Date 标定日期读指令	0x20-0x5F	0x02 0x80		3	0x64	0x01	0x0C			0x00	0-255	
	Manufacturer Response 制造商返回	0x00 0x02		0x80	35	0x64	0x01	0x03	TEXT32	Company Name	0x00	0-255	
	Model Identifier Response 型号返回	0x00 0x02		0x80	19	0x64	0x01	0x04	TEXT16	Model ID	0x00	0-255	
	Firmware Revision Response 固件版本返回	0x00 0x02		0x80	11	0x64	0x01	0x05	TEXT8	RR.RR	0x00	0-255	
	PCB Revision Response 电路板版本返回	0x00 0x02		0x80	11	0x64	0x01	0x06	TEXT8	RR.RR	0x00	0-255	

	MFC Serial Number Response MFC 序列号返回	0x00 0x02		0x80	19	0x64	0x01	0x07	TEXT16	Assigned by manufacturer	0x00	0-255
	Manufacturing Date Response 制造日期返回	0x00 0x02		0x80	19	0x64	0x01	0x0A	TEXT16	MM/DD/YYYY	0x00	0-255
	Calibration Date Response 标定日期返回	0x00 0x02		0x80	19	0x64	0x01	0x0C	TEXT16	MM/DD/YYYY	0x00	0-255
	提供基本的标定和制造信息可以读取。											

5.9 标定气体信息

Command		Transmission Packet											
		Address	STX	Type	Service	Data Length	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
										Format	Value(s)		
标定气体	Target Gas Name 使用气体名称写指令	0x20-0x5F	0x02	0x81	35 0x66		0x01	0x01	TEXT32	Reference SEMI E52	0x00	0-255	
	Target Gas Code 使用气体代码写指令	0x20-0x5F	0x02	0x81	5 0x66		0x01	0x02	UINT16	Reference SEMI E52	0x00	0-255	
	Target Gas Full Scale Range 使用气体满量程写指令	0x20-0x5F	0x02	0x81	5 0x66		0x01	0x03	UINT16	0-30000	0x00	0-255	
	Target Gas to Calibration Gas Conversion Factor 使用气体对标定气体的转换系数写指令	0x20-0x5F	0x02	0x81	7 0x66		0x01	0x04	FIXED16.16	0-2.0 (0x000000-0x020000)	0x00	0-255	
	Target Gas Name 使用气体名称读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x01			0x00	0-255	
	Target Gas Code 使用气体代码读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x02			0x00	0-255	
	Target Gas Full Scale Range 使用气体满量程读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x03			0x00	0-255	
	Target Gas to Calibration Gas Conversion Factor 使用气体对标定气体的转换系数读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x04			0x00	0-255	
	Calibration Gas Name 标定气体名称读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x06			0x00	0-255	
	Calibration Gas Code 标定气体代码读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x07			0x00	0-255	

	Calibration Gas Full Scale Range 标定气体满量程读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x08			0x00	0-255
	Calibration Gas to N2 Gas Conversion Factor 标定气体对氮气的转换系数读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 3		0x66	0x01	0x09			0x00	0-255
	Calibration Temperature 标定温度读指令	0x20-0x5F	0x02	0x80 5		0x66	0x01	0x0A			0x00	0-255
	Target Gas Name Response 使用气体名称返回	0x00 0x02		0x80	35	0x66	0x01	0x01	TEXT32	Reference SEMI E52	0x00	0-255
	Target Gas Code Response 使用气体代码返回	0x00 0x02		0x80 5		0x66	0x01	0x02	UINT16	Reference SEMI E52	0x00	0-255
	Target Gas Full Scale Range Response 使用气体满量程值返回	0x00 0x02		0x80 5		0x66	0x01	0x03	UINT16	0-30000 0x00		0-255
	Target Gas to Calibration Gas Conversion Factor Response 使用气体对标定气体的转换系数返回	0x00 0x02		0x80 7		0x66	0x01	0x04	FIXED16.16	0-2.0 (0x000000-0x020000)	0x00	0-255
	Calibration Gas Name Response 标定气体名称返回	0x00 0x02		0x80	35	0x66	0x01	0x06	TEXT32	Reference SEMI E52	0x00	0-255
	Calibration Gas Code Response 标定气体代码返回	0x00 0x02		0x80 5		0x66	0x01	0x07	UINT16	Reference SEMI E52	0x00	0-255
	Calibration Gas Full Scale Range Response 标定气体满量程返回	0x00 0x02		0x80 5		0x66	0x01	0x08	UINT16	1-30000 (0x0001-0x7530)	0x00	0-255
	Calibration Gas to N2 Gas Conversion Factor Response 定气体对氮气的转换系数返回	0x00 0x02		0x80 7		0x66	0x01	0x09	FIXED16.16	0-2.0 (0x000000-0x020000)	0x00	0-255
	Calibration Temperature Response 标定温度返回	0x00 0x02		0x80 5		0x66	0x01	0x0A	UINT16	0-4095 (0x0000-0x0FFF)	0x00	0-255

	<p>Target Gas ，使用气体，指客户所使用的气体，由于 CS 系列 MFC 具有多气体多量程功能，因此客户可以根据需要更改使用气体名称，代码，与标定气体的转换系数等。更改这些参数需采用对应的写指令。</p> <p>Calibration Gas 标定气体，指 CS 系列产品的标定单位标定该 MFC 的气体信息。</p> <p>气体的命名和代码等符合 SEMI E52 标准。</p> <p>Conversion Factors 气体转换系数，采用固定格式小数 FIXED16.16 来表示，即无符号的 32 位数。前 16 位代表整数位 ，后 16 位代表小数位</p> <p>Full Scale Range ，满量程值，</p>
--	---

5.10 传感器信息

Command		Transmission Packet										
		Address	STX	Service	Data Type	Class Length	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Check Sum
									Format	Value(s)		
传感器信息	Target Null Value 客户零点写指令	0x20-0x5F 0x02		0x81	7	0xA1	0x01	0x07	FIXED16.16	-1 to 1 0xFFFF000 to 0x00010000	0x00 0-255	
	Target Null Value 客户零点读指令	0x20-0x5F 0x02		0x80	3	0xA1	0x01	0x07			0x00	0-255
	Target Null Value Response 客户零点值返回	0x20-0x5F 0x02		0x80	7	0xA1	0x01	0x07	FIXED16.16	-1 to 1 0xFFFF000 to 0x0001000	0x00 0-255	
	Target Null Value 客户零点，指客户可以自行制定 MFC 零点值所对应的真实流量值。例如，如果 Target Null Value 被设为 -0.2 ，则这台 MFC没有气体通过时，流量读数为 -20%FS, 如果真实的气体流量为 20%FS MFC 读数为 0%FS											

5.11 环境温度

Command		Transmission Packet											
		Address	STX	Type	Service	Length	Data Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Sum Check
										Format	Value(s)		
环境温度	Temperature 环境温度读指令	0x20-0x5F 0x02		0x80 3			0xA3	0x01	0x07			0x00	0-255
	Temperature Response 环境温度返回	0x00 0x02		0x80	5		0xA3	0x01	0x07	UINT16	0-65535	0x00	0-255
	Temperature 环境温度值，是 MFC 工作环境的温度值 温度值是一个 16 位的整数，从 0 到 FFFF。 温度值的换算可以由下列公式完成： Temperature ()=Value*0.0806-50												

5.12 Mac 地址，波特率和重启

Command		Transmission Packet											
		Address	STX	Type	Length	Data Service	Class	Instance	Attribute	Data		Pad Byte	Sum Check
										Format	Value(s)		
	RS485 Mac Address RS485 Mac 地址写指令	0x20-0x5F 0x02	0x81		4	0x03	0x01	0x01	UINT8	32-94 0x20-0x5F	0x00	0-255	
	RS485 Baud Rate RS485 波特率写指令	0x20-0x5F 0x02	0x81		5	0x03	0x01	0x02	UINT16	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	0x00	0-255	
	Reset 重启写指令	0x20-0x5F 0x02	0x81		4	0x03	0x01	0x03	UINT8	1	0x00	0-255	
	RS485 Mac Address RS485 MAC 地址读指令	0x20-0x5F 0x02	0x80		3	0x03	0x01	0x01			0x00	0-255	
	RS485 Baud Rate RS485 波特率读指令	0x20-0x5F 0x02	0x80		3	0x03	0x01	0x02			0x00	0-255	
	RS485 Mac Address Response RS485 MAC 地址返回	0x00 0x02		0x80	4	0x03	0x01	0x01	UINT8	32-94 0x20-0x5F	0x00	0-255	
	RS485 Baud Rate Response RS485 波特率返回	0x00	0x02	0x80	5	0x03	0x01	0x02	UINT16	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	0x00	0-255	
	Reset 重启，该指令是将 MFC内部微处理器重新启动，在对 EEPRON进行写指令以后，需要执行重启写指令。												

北京七星华创电子股份有限公司
Beijing Sevenstar Huachuang electronics Co.,Ltd.

07/04/2010