



# 工业六氟化硫泄漏检测传感器 通信协议

# 1、数据传输

## 1.1 串口通信

波特率：9600

数据位：8

停止位：1

校验位：无

硬件流控制：无

## 1.2 通讯协议格式

数据均采用 16 进制表示

发送：

帧头	长度	命令	数据 1	...	数据 n	校验和
0x10	xx	xx	xx	...	xx	xx

返回：

帧头	长度	命令	数据 1	...	数据 n	校验和
0x20	xx	xx	xx	...	xx	xx

## 1.3 通讯协议格式说明

项目	描述	字节数
帧头	发送是 0x10，返回是 0x20	1
长度	帧数据字节长度，等于命令～数据 n 的字节数	1
命令	详见命令列表	1
数据	从数据 1 到数据 n. 的内容。	1 Byte per DATAx
校验和	校验和 = 0x100 - ( 帧头 + 长度 + 命令 + 数据 1+...+ 数据 n) % 0x100	1

## 1.4 命令列表

0x01	读取软件版本号
0x02	查询产品序列号
0x03	读取气体浓度值
0x04	手动校准
0x05	设置自动校准参数
0x06	零点校准
0x07	满量程校准

## 1.5 指令格式

### 0x01 – 读取软件版本号

发送命令：

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3			
帧头	长度	命令	校验和			
0x10	0x01	0x01	0xEE			

返回值：

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	...	Byte n+2	Byte n+3
帧头	长度	命令	数据 1	...	数据 n	校验和
0x20	xx	0x01	xx	...	xx	xx

注：数据 1 ~ 数据 n 为软件版本号，内容和长度会随着软件版本的升级而改变。

### 0x02 – 查询产品序列号

发送命令：

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3			
帧头	长度	命令	校验和			
0x10	0x01	0x02	0xED			

返回值：

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	...	Byte 21	Byte 22
帧头	长度	命令	数据 1	...	数据 19	校验和
0x20	0x10	0x02	xx	...	xx	xx

注：数据 1 ~ 数据 19 表示产品序列号，长度为 19 个字节。

### 0x03 – 读取气体浓度值

发送命令：

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3			
帧头	长度	命令	校验和			
0x10	0x01	0x03	0xEC			

返回值：

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 3	Byte 3	Byte 5	Byte 6
帧头	长度	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	校验和
0x20	0x05	0x03	xx	xx	xx	xx	xx

数据 3 和数据 4 为保留。

如果产品的检测范围小于等于 1% vol，那么使用下面公式计算浓度，单位是 ppm。

浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 )

例 1：数据 1 = 0x03，数据 2 = 0xE8，那么浓度 (ppm) = (0x03 \* 0x100 + 0xE8)，计算结果为 0x03E8，它对应的十进制为 1000。

如果产品的检测范围大于 1% vol 且小于等于 50% vol, 那么使用下面公式计算浓度, 单位是 ppm.

浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x0A

例 2: 数据 1 = 0x03, 数据 2 = 0xE8, 那么浓度 (ppm) = (0x03 \* 0x100 + 0xE8) \* 0x0A, 计算结果为 0x2710, 它对应的十进制为 10000。

如果产品的检测范围大于 50% vol, 那么使用下面公式计算浓度, 单位是 ppm.

浓度读数 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x64

例 3: 数据 1 = 0x03, 数据 2 = 0xE8, 那么浓度读数 (ppm) = (0x03 \* 0x100 + 0xE8) \* 0x64, 计算结果为 0x186A0, 它对应的十进制为 100000。

#### 0x04 – 手动校准

发送命令:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
帧头	长度	命令	数据 1	数据 2	校验和
0x10	0x03	0x04	xx	xx	xx

返回值:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
帧头	长度	命令	校验和
0x20	0x01	0x04	0xDB

如果产品的检测范围小于或者等于 1% vol, 那么使用下面公式计算手动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

目标浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 )

例 4: 校准的目标浓度是 0 ppm, 那么数据 1 等于 0x00, 数据 2 等于 0x00, 所以发送的命令如下: 0x10 0x03 0x04 0x00 0x00 0xE9

例 5: 校准的目标浓度是 400 ppm, 那么数据 1 等于 0x01, 数据 2 等于 0x90, 所以发送的命令如下: 0x10 0x03 0x04 0x01 0x90 0x58

如果产品的检测范围小于或者等于 50% vol, 那么使用下面公式计算手动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

目标浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x0A

例 6: 校准的目标浓度是 0 ppm, 那么数据 1 等于 0x00, 数据 2 等于 0x00, 所以发送的命令如下: 0x10 0x03 0x04 0x00 0x00 0xE9

例 7: 校准的目标浓度是 400 ppm, 那么数据 1 等于 0x00, 数据 2 等于 0x28, 所以发送的命令如下: 0x10 0x03 0x04 0x00 0x28 0xC1

如果产品的检测范围大于 50% vol, 那么使用下面公式计算手动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

目标浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x64

例 8: 校准的目标浓度是 0 ppm, 那么数据 1 等于 0x00, 数据 2 等于 0x00, 所以发送的命令如下: 0x10 0x03 0x04 0x00 0x00 0xE9

例 9: 校准的目标浓度是 400 ppm, 那么数据 1 等于 0x00, 数据 2 等于 0x04, 所以发送的命令如下: 0x10 0x03 0x04 0x00 0x04 0xE5

#### 0x05 – 设置自动校准参数

发送命令:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
帧头	长度	命令	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	数据 5	校验和
0x10	0x06	0x05	xx	xx	xx	xx	xx	xx

返回值:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
帧头	长度	命令	校验和
0x20	0x01	0x05	0xDA

数据 1: 自动校准使能, 0x01 – 启用, 0x00 – 禁用

数据 2 和 数据 3: 自动校准周期 (H) = 数据 2 \* 0x100 + 数据 3

数据 4 和 数据 5: 自动校准目标浓度 (ppm)

如果产品的检测范围小于或者等于 1% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

自动校准目标浓度 (ppm) = ( 数据 4 \* 0x100 + 数据 5 )

例 10: 打开自动校准、设置自动校准周期为 72H、自动校准目标浓度为 0ppm, 那么数据 4 = 0x00, 数据 5 = 0x00

发送的命令为: 0x10 0x06 0x05 0x01 0x00 0x48 0x00 0x00 0x9C

例 11: 打开自动校准、设置自动校准周期为 72H、自动校准目标浓度为 400ppm, 那么数据 4 = 0x01, 数据 5 = 0x90

发送的命令为: 0x10 0x06 0x05 0x01 0x00 0x48 0x01 0x90 0x0B

如果产品的检测范围小于或者等于 50% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

自动校准目标浓度 (ppm) = ( 数据 4 \* 0x100 + 数据 5 ) \* 0x0A

例 12: 打开自动校准、设置自动校准周期为 72H、自动校准目标浓度为 0ppm, 那么数据 4 = 0x00, 数据 5 = 0x00

发送的命令为: 0x10 0x06 0x05 0x01 0x00 0x48 0x00 0x00 0x9C

例 13: 打开自动校准、设置自动校准周期为 72H、自动校准目标浓度为 400ppm, 那么数据 4 = 0x00, 数据 5 = 0x28

发送的命令为: 0x10 0x06 0x05 0x01 0x00 0x48 0x00 0x28 0x74

如果产品的检测范围大于 50% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

自动校准目标浓度 (ppm) = ( 数据 4 \* 0x100 + 数据 5 ) \* 0x64

例 14: 打开自动校准、设置自动校准周期为 72H、自动校准目标浓度为 0ppm, 那么数据 4 = 0x00, 数据 5 = 0x00

发送的命令为: 0x10 0x06 0x05 0x01 0x00 0x48 0x00 0x00 0x9C

例 15: 打开自动校准、设置自动校准周期为 72H、自动校准目标浓度为 400ppm, 那么数据 4 = 0x00, 数据 5 = 0x04

发送的命令为: 0x10 0x06 0x05 0x01 0x00 0x48 0x00 0x04 0x98

无论产品的检测范围是多少, 关闭自校准命令都是相同的: 0x10 0x06 0x05 0x00 0x00 0x48 0x00 0x00 0x9D

### 0x06 – 零点校准

发送命令:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
帧头	长度	命令	数据 1	数据 2	校验和
0x10	0x03	0x06	xx	xx	xx

返回值:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
帧头	长度	命令	校验和
0x20	0x01	0x06	0xD9

如果产品的检测范围小于或者等于 1% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

零点浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 )

例 16: 零点设置为 0ppm 的指令为 0x10 0x03 0x06 0x00 0x00 0xE7

例 17: 零点设置为 400ppm 的指令为 0x10 0x03 0x06 0x01 0x90 0x56

如果产品的检测范围小于或者等于 50% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

零点浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x0A

例 18: 零点设置为 0ppm 的指令为 0x10 0x03 0x06 0x00 0x00 0xE7

例 19: 零点设置为 400ppm 的指令为 0x10 0x03 0x06 0x00 0x28 0xBF

如果产品的检测范围大于 50% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

零点浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x64

例 20: 零点设置为 0ppm 的指令为 0x10 0x03 0x06 0x00 0x00 0xE7

例 21: 零点设置为 400ppm 的指令为 0x10 0x03 0x06 0x00 0x04 0xE3

#### 0x07 – 满量程校准

发送命令:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
帧头	长度	命令	数据 1	数据 2	校验和
0x10	0x03	0x07	xx	xx	xx

返回值:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
帧头	长度	命令	校验和
0x20	0x01	0x07	0xD8

如果产品的检测范围小于或者等于 1% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

满量程浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 )

例 22: 满量程设置为 5,000 ppm 的指令为 0x10 0x03 0x07 0x13 0x88 0x4B

如果产品的检测范围小于或者等于 50% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

满量程浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x0A

例 23: 满量程设置为 5,000 ppm 的指令为 0x10 0x03 0x07 0x01 0xF4 0xF1

如果产品的检测范围大于 50% vol, 那么使用下面公式计算自动校准的目标浓度, 单位是 ppm.

满量程浓度 (ppm) = ( 数据 1 \* 0x100 + 数据 2 ) \* 0x64

例 24: 满量程设置为 5,000 ppm 的指令为 0x10 0x03 0x07 0x00 0x32 0xB4

## 1.6 校验和计算

下面以命令 0x10 0x03 0x07 0x01 0xF4 0xF1 为例子对检验和的计算进行说明

在该命令对应的格式为：帧头 = 0x10， 长度 = 0x03， 命令 = 0x07， 数据 1 = 0x01， 数据 2 = 0xF4， 校验和 = 0xF1

具体计算步骤如下：

Step 1：对帧头 ~ 数据 2 进行加法，那么就是  $Sum = 0x10 + 0x03 + 0x07 + 0x01 + 0xF4 = 0x010F$

Step 2：取 Sum 的低字节，那么 0x010F 的低字节为 0x0F

Step 3：0x0100 减去 Step 2 的结果，那么就是  $0x0100 - 0x0F = 0xF1$ ，最终校验和就是 0xF1，它占用一个字节。



#### 德国研发生产中心

##### 德国 EC Sense GmbH

Wangener Weg 3 | 82069 Hohenschäftlarn  
座机: +49 (0)8178-99992-10  
传真: +49 (0)8178-99992-11  
邮箱: office@ecsense.com  
网址: [www.ecsense.com](http://www.ecsense.com)

#### 亚太区·中国应用设计研发中心

##### 宁波爱氪森科技有限公司

浙江·宁波市鄞州区金谷北路 228 号中物科技园 6 号楼  
邮编: 315100  
座机: 0574-88097236, 88096372  
邮箱: [info@aqsystems.cn](mailto:info@aqsystems.cn)  
网址: [www.ecsense.cn](http://www.ecsense.cn)