



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	$\text{校验和} = 0x100 - (\text{帧头} + \text{长度} + \text{命令} + \text{数据 1} + \dots + \text{数据 n}) \% 0x100$	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.

$$\text{浓度 (ppm)} = (\text{数据 1} * 0x100 + \text{数据 2}) * 0x0A$$

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.

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

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.

$$\text{目标浓度 (ppm)} = (\text{数据 1} * 0x100 + \text{数据 2})$$

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.

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

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.

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

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.

$$\text{零点浓度 (ppm)} = (\text{数据 1} * 0x100 + \text{数据 2})$$

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.

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

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.

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

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.

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

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.

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

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.

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

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 为例子对校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 $\text{Sum} = 0x10 + 0x03 + 0x07 + 0x01 + 0xF4 = 0x010F$

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

亚太区·中国应用设计研发中心

宁波爱氮森科技有限公司

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

网址: www.ecsense.cn