

# TB600B&C-UART 智能气体传感器模组

## AQS用户通信协议

本文件详细介绍了TB600B&C智能气体传感器模组的AQS通信模式，用户在使用产品时所需要使用的主要指令。

## » 1. 产品概述和配置参数

### 1.1 产品概述

该产品使用UART，请参阅【1.2 UART接线】，进行通信；具体配置请参阅【1.3 UART配置参数】。  
该产品具有两种传输方式：查询模式（出厂默认）和主动上报模式，具体请查阅【1.4 通讯模式】。

### 1.2 UART接线

UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 是一种串行通信协议，用于在上位机和外部传感器等设备之间传输数据。UART是一种异步通信协议，意味着发送 (Transmit) 和接收 (Receive) 数据的设备在通信时不共享时钟信号。相反，它们依赖预定的波特率 (Baud rate) 来协调数据传输速率。在串行通信协议UART中，通常有两条专门的线路用于数据的发送 (下行) 和接收 (上行)，分别对应Tx和Rx。

图1 展示了TB600B&C的接线和数据流通方式。TX和R (大写) 表示传输线，用于从发送端向接收端传输数据。Tx和Rx (小写) 在本通讯协议中分别特指，上位机在读取传感器数据时，下行传递指令 (Tx) 和上行接收数据 (Rx) 的过程。

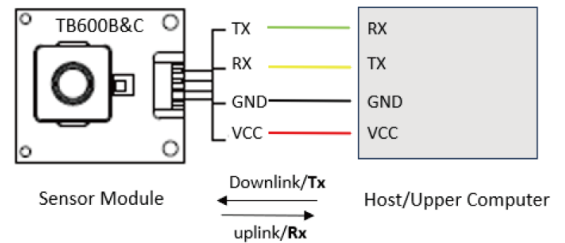


图1 传感器模组和引脚接线图

### 1.3 UART配置参数

| 波特率  | 数据位 | 起始位 | 停止位 | 校验位 | 读写数据间隔 |
|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| 9600 | 8位  | 1位  | 1位  | 无   | >=1s   |

### 1.4 通讯模式

**模式一：查询模式**

此模式下，上位机发送指令进行查询指定数据。此模式为默认模式，在每次上电或从休眠中唤醒后，都将进入此模式。

**模式二：自动上报模式**

此模式下，每隔1s会自动上发一组数据，这组数据包括气体浓度值和量程。

两种模式可以使用指令进行切换，具体指令请参照【4.1 模式切换指令】

## » 2. 气体浓度单位

| 值 (Hex)              | 0x02              | 0x04              | 0x08               |
|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 对应Concentration-1的单位 | ppm               | ppb               | %vol.              |
| 对应Concentration-2的单位 | mg/m <sup>3</sup> | ug/m <sup>3</sup> | 10g/m <sup>3</sup> |

模组在生产时采用的Concentration-1的浓度单位进行标定，Concentration-2的浓度单位是通过体积浓度单位与质量单位转换公式计算得出。

量程采用Concentration-1的单位。

ppm转换为mg/m<sup>3</sup>      ppb转换为 ug/m<sup>3</sup>      %vol.转换为 10g/m<sup>3</sup>

用户可根据实际应用的需要来选取浓度单位。

Concentration-1和Concentration-2的浓度值转换公式为:  $\text{mg/m}^3 = \text{M}/22.4 \times \text{ppm} \times [273/(273+\text{T})] \times (\text{Ba}/101325)$

M: 分子量

T: 温度 (摄氏度)

Ba: 气压

在模组内部转换中Ba为1个标准大气压, T为25摄氏度。

其中VOC是未知分子量, 所以Concentration-2和Concentration-1的转换比为1: 1, 若用户有已知的VOC气体种类可自行根据以上转换公式进行转换。

### 3. 传感器类型表

|         |                                 |                                 |  |                                 |                                 |   |                               |  |                               |                                |                                |                               |                                |                                 |
|---------|---------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 传感器类型   | HCHO                            | VOC                             | CO   | Cl <sub>2</sub>                 | H <sub>2</sub>                  | H <sub>2</sub> S                              | HCl                           | HCN  | HF                            | NH <sub>3</sub>                | NO <sub>2</sub>                | O <sub>2</sub>                | O <sub>3</sub>                 | SO <sub>2</sub>                 |
| 值 (Hex) | 0x17                            | 0x18                            | 0x19   | 0x1A                            | 0x1B                            | 0x1C  | 0x1D                          | 0x1E   | 0x1F                          | 0x20                           | 0x21                           | 0x22                          | 0x23                           | 0x24                            |
| 传感器类型   | HBr                             | Br <sub>2</sub>                 | F <sub>2</sub>                               | PH <sub>3</sub>                 | AsH <sub>3</sub>                | SiH <sub>4</sub>                              | GeH <sub>4</sub>              | B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>                | BF <sub>3</sub>               | WF <sub>6</sub>                | SiF <sub>4</sub>               | XeF <sub>2</sub>              | TiF <sub>4</sub>               | SMELL                           |
| 值 (Hex) | 0x25                            | 0x26                            | 0x27   | 0x28                            | 0x29                            | 0x2A  | 0x2B                          | 0x2C   | 0x2D                          | 0x2E                           | 0x2F                           | 0x30                          | 0x31                           | 0x32                            |
| 传感器类型   | IAQ                             | AQI                             | NMHC   | SO <sub>x</sub>                 | NO <sub>x</sub>                 | NO  | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> S             | C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>  | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O |
| 值 (Hex) | 0x33                            | 0x34                            | 0x35   | 0x36                            | 0x37                            | 0x38  | 0x39                          | 0x3A   | 0x3B                          | 0x3C                           | 0x3D                           | 0x3E                          | 0x3F                           | 0x40                            |
| 传感器类型   | C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N | C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O              | CS <sub>2</sub>                 | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S <sub>2</sub>  | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | CH <sub>3</sub> OH                           | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>  | CH <sub>3</sub> COOH          | ClO <sub>2</sub>               |                                 |
| 值 (Hex) | 0x41                            | 0x42                            | 0x43   | 0x44                            | 0x45                            | 0x46  | 0x47                          | 0x48   | 0x49                          | 0x4A                           | 0x4B                           | 0x4C                          | 0x4D                           |                                 |
| 传感器类型   | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>   | N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>   | C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> | C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> | CHCl <sub>3</sub>               | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> Se             |  |                               |                                |                                |                               |                                |                                 |
| 值 (Hex) | 0x4E                            | 0x4F                            | 0x50   | 0x51                            | 0x52                            | 0x53  | 0x54                          |  |                               |                                |                                |                               |                                |                                 |

### 4. 通信指令与示例

#### 4.1 通讯模式切换指令

4.1.1 从出厂默认的查询模式切换至自动上报模式指令, 格式及其示例如下:

- 下行指令 (Tx) 格式:

|         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
| 0xFF    | 0x01    | 0x78    | 0x40    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x47    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x78 0x40 0x00 0x00 0x00 0x00 0x47-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式 (每隔1s):

|         |         |                          |         |                |         |                          |         |          |
|---------|---------|--------------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|---------|----------|
| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2]                  | Byte[3] | Byte[4]        | Byte[5] | Byte[6]                  | Byte[7] | Byte[8]  |
| 0xFF    | 0x86    | Concentration-2 (uint16) |         | Range (uint16) |         | Concentration-1 (uint16) |         | Checksum |

示例解析: 0xFF 0x86 0x25 0xBC 0x03 0xE8 0x20 0xD0 0xBE

0xFF 0x86-----指令头

0x25 0xBC-----0x25BC=9660 Concentration-2根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到9.66 mg/m<sup>3</sup>

0x03 0xE8-----0x03E8=1000 Range根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到1000 ppm

0x20 0xD0-----0x20D0=8400 Concentration-1根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到8.4 ppm

0xBE-----校验和  $(-(0x86+0x25+0xBC+0x03+0xE8+0x20+0xD0))\&0xFF$

#### 4.1.2 从主动上传模式切换到查询模式指令

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x78    | 0x41    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x46    |

##### 切换到查询模式示例:

0xFF 0x01 0x78 0x41 0x00 0x00 0x00 0x00 0x46-----发送数据为固定格式

发送完下行命令, 接下来2s内会有数据回复, 即切换成功。

### 4.2 查询模组参数指令

#### 4.2.1 查询模组指令方式一

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] |
|---------|
| 0xD1    |

示例解析: 0xD1-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0]     | Byte[1]        | Byte[2] | Byte[3]   | Byte[4]  | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7]       | Byte[8]  |
|-------------|----------------|---------|-----------|----------|---------|---------|---------------|----------|
| Sensor type | Range (uint16) |         | Unit type | Reserved |         |         | Digital place | Checksum |

示例解析: 0x19 0x03 0xE8 0x02 0x00 0x00 0x30 0xE3

0x19-----传感器类型, 请参阅【3.传感器类型表】

0x03 0xE8-----0x03E8=1000 Range根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到1000 ppm

0x02-----Concentration-2单位为mg/m<sup>3</sup>, Concentration-1的单位为ppm, 具体请参阅【2.气体浓度单位表】

0x00 0x00 0x00-----保留

0x30-----小数位数, 0x30>>4=0x03, 则在计算Concentration-2和Concentration-1时需要将原始数据除以1000

0xE3-----校验和 (-(0x03+0xE8+0x02+0x00+0x00+0x00+0x30))&0xFF

#### 4.2.2 查询模组指令方式二

此方式和4.2.1指令方式一的功能相同, 指令格式不同, 用户可以自行选择使用。

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] |
|---------|
| 0xD7    |

示例解析: 0xD7-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2]     | Byte[3]        | Byte[4] | Byte[5]   | Byte[6]       | Byte[7]  | Byte[8]  |
|---------|---------|-------------|----------------|---------|-----------|---------------|----------|----------|
| 0xFF    | 0xD7    | Sensor type | Range (uint16) |         | Unit type | Digital place | Reserved | Checksum |

示例解析: 0xFF 0xD7 0x19 0x03 0xE8 0x02 0x30 0x00 0xF3

0xFF 0xD7-----指令头

0x19-----传感器类型, 请参阅【3.传感器类型表】

0x03 0xE8-----0x03E8=1000 Range根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到1000 ppm

0x02-----Concentration-2单位为mg/m<sup>3</sup> Concentration-1的单位为ppm, 具体请参阅【2.气体浓度单位表】

0x30-----小数位数, 0x30>>4=0x03, 则在计算Concentration-2和Concentration-1时需要将原始数据除以1000

0xF3-----校验和  $-(0xD7+0x19+0x03+0xE8+0x02+0x30+0x00)&0xFF$

#### 4.3 查询传感器当前浓度值指令

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x86    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x79    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x86 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x79-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2]                  | Byte[3] | Byte[4]        | Byte[5] | Byte[6]                  | Byte[7] | Byte[8]  |
|---------|---------|--------------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|---------|----------|
| 0xFF    | 0x86    | Concentration-2 (uint16) |         | Range (uint16) |         | Concentration-1 (uint16) |         | Checksum |

示例解析: 0xFF 0x86 0x25 0xBC 0x03 0xE8 0x20 0xD0 0xBE

0xFF 0x86-----固定头

0x25 0xBC-----0x25BC=9660 Concentration-2根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到9.66 mg/m<sup>3</sup>

0x03 0xE8-----0x03E8=1000 Range根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到1000 ppm

0x20 0xD0-----0x20D0=8400 Concentration-1根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到8.4 ppm

0xBE-----校验和  $-(0x86+0x25+0xBC+0x03+0xE8+0x20+0xD0)&0xFF$

#### 4.4 查询传感器当前浓度值以及温湿度指令

- 下行指令格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x87    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x78    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x87 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x78-----发送数据为固定格式

- 上行数据格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2]                  | Byte[3] | Byte[4]        | Byte[5] | Byte[6]                  | Byte[7] | Byte[8]             | Byte[9] | Byte[10]    | Byte[11] | Byte[12] |
|---------|---------|--------------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|---------|---------------------|---------|-------------|----------|----------|
| 0xFF    | 0x87    | Concentration-2 (uint16) |         | Range (uint16) |         | Concentration-1 (uint16) |         | Temperature (int16) |         | Rh (uint16) |          | Checksum |

示例解析: 0xFF 0x87 0x25 0xBC 0x03 0xE8 0x20 0xD0 0x07 0x3B 0x21 0x07 0x53

0xFF 0x87-----固定头

0x25 0xBC-----0x25BC=9660 Concentration-2根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到9.66 mg/m<sup>3</sup>

0x03 0xE8-----0x03E8=1000 Range根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到1000 ppm

0x20 0xD0-----0x20D0=8400 Concentration-1根据【4.2 获取模组参数】章节中的参数计算得到8.4 ppm

0x07 0x3B-----0x073B=1851 Temperature 固定2位小数, 18.51摄氏度

0x21 0x07-----0x2107=8455 Rh 固定两位小数, 84.55% Rh

0x53-----校验和  $-(0x87+0x25+0xBC+0x03+0xE8+0x20+0xD0+0x07+0x3B+0x21+0x07)&0xFF$

#### 4.5 查询温度和相对湿度指令

##### 4.5.1 指令方式一

- 下行指令格式：

Byte[0]

0xD2

示例解析：0xD2-----发送数据为固定格式

- 上行数据格式：

| Byte[0]             | Byte[1] | Byte[2]     | Byte[3] |
|---------------------|---------|-------------|---------|
| Temperature (int16) |         | Rh (uint16) |         |

示例解析：0x07 0x3B 0x21 0x07

0x07 0x3B-----0x073B=1851 Temperature 固定2位小数，18.51摄氏度

0x21 0x07-----0x2107=8455 Rh 固定两位小数，84.55% Rh

##### 4.5.2 指令方式二

此方式和4.5.1指令方式一的功能相同，指令格式不同，用户可以自行选择使用。

- 下行指令 (Tx) 格式：

Byte[0]

0xD6

示例解析：0xD6-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式：

| Byte[0]             | Byte[1] | Byte[2]     | Byte[3] | Byte[4]  |
|---------------------|---------|-------------|---------|----------|
| Temperature (int16) |         | Rh (uint16) |         | Checksum |

示例解析：0x07 0x3B 0x21 0x07 0x96

0x07 0x3B-----0x073B=1851 Temperature 固定2位小数，18.51摄氏度

0x21 0x07-----0x2107=8455 Rh 固定两位小数，84.55% Rh

0x96-----校验和  $-(0x07+0x3B+0x21+0x07)\&0xFF$

#### 4.6 查询软件版本号指令

- 下行指令 (Tx) 格式：

Byte[0]

0xD3

示例解析：0xD3-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式：

| Byte[0]                | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Software version (BCD) |         |         |         |         |         |

示例解析：0x20 0x23 0x11 0x08 0x14 0x54

0x20 0x23 0x11 0x08 0x14 0x54-----0x202311081454 按BCD码转换后 202311081454

#### 4.7 进入与退出休眠模式指令

##### 4.7.1 进入与退出休眠指令方式一

###### 4.7.1.1 进入休眠指令方式一

休眠模式主要用于节电或电池应用，当传感器模组进入休眠模式后，只保留传感器的正常工作状态，外围电路的电源将自动关闭，以达到最大的省电状态，并确保模组唤醒后避免传感器对被测气体的响应无延迟。

使用此条指令进入休眠后，当需要退出休眠时，必须使用4.7.1.2 退出休眠模式指令方式一指令进行退出。

###### 下行指令格式：

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xAF    | 0x53    | 0x6C    | 0x65    | 0x65    | 0x70    |

示例解析：0xAF 0x53 0x6C 0x65 0x65 0x70-----发送数据为固定格式

###### 上行数据格式：

| Byte[0] | Byte[1] |
|---------|---------|
| 0x4F    | 0x4B    |

示例解析：0x4F 0x4B-----发送数据为固定格式

##### 4.7.1.2 退出休眠模式指令方式一

使用此条指令于4.7.1.1进入休眠模式方式一指令搭配使用。退出休眠模式后需要等待6s，才能正常读取数据。

###### 下行指令 (Tx) 格式：

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xAE    | 0x45    | 0x78    | 0x69    | 0x74    |

示例解析：0xAE 0x45 0x78 0x69 0x74-----发送数据为固定格式

###### 上行数据 (Rx) 格式：

| Byte[0] | Byte[1] |
|---------|---------|
| 0x4F    | 0x4B    |

示例解析：0x4F 0x4B-----发送数据为固定格式

##### 4.7.2 进入与退出休眠指令方式二

###### 4.7.2.1 进入休眠指令方式二

使用此条指令进入休眠后，当需要退出休眠时，必须使用4.7.2.2 退出休眠模式方式二指令进行退出。

###### 下行指令 (Tx) 格式：

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xA1    | 0x53    | 0x6C    | 0x65    | 0x65    | 0x70    | 0x32    |

示例解析：0xA1 0x53 0x6C 0x65 0x65 0x70 0x32-----发送数据为固定格式

###### 上行数据 (Rx) 格式：

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0xA1    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x5F    |

示例解析：0xFF 0xA1 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x5F-----发送数据为固定格式

#### 4.7.2.2 退出休眠模式指令方式二

使用此条指令于4.7.2.1 进入休眠模式方式二指令搭配使用。退出休眠模式后需要等待6s，才能正常读取数据。

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xA2    | 0x45    | 0x78    | 0x69    | 0x74    | 0x32    |

示例解析: 0xA2 0x45 0x78 0x69 0x74 0x32-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0xA2    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x5E    |

示例解析: 0xFF 0xA2 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x5E-----发送数据为固定格式

### 4.8 LED运行指示灯控制指令

在考虑省电模式时或不需要运行指示灯，可以采用以下指令对LED运行指示灯进行关闭和开启。

#### 4.8.1 关闭LED灯指令

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x88    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x77    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x88 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x77-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] |
|---------|---------|
| 0x4F    | 0x4B    |

示例解析: 0x4F 0x4B-----发送数据为固定格式

#### 4.8.2 打开LED灯指令

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x89    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x76    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x89 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x76-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] |
|---------|---------|
| 0x4F    | 0x4B    |

示例解析: 0x4F 0x4B-----发送数据为固定格式



#### 4.8.3 查询LED运行灯状态指令

##### • 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x8A    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x75    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x8A 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x75-----发送数据为固定格式

##### • 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2]      | Byte[3]  | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8]  |
|---------|---------|--------------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 0xFF    | 0x8A    | Light status | Reserved |         |         |         |         | Checksum |

示例解析: 0xFF 0x8A 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x75

0xFF 0x8A-----指令头

0x01-----0x01: 打开      0x00: 关闭

0x00 0x00 0x00 0x00 0x00-----保留

0x75-----校验和  $(-(0x8A+0x01+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00))\&0xFF$

#### 4.9 用户校准指令

气体传感器在使用过程中, 当使用环境比较恶劣或者长时间的测量, 会导致传感器信号衰减或测量超过误差值, 以及用户有定期进行校准的需求, 那么可以采用以下指令对模组的零点和灵敏度进行校准, 确保其测量的准确度。

在校准时可以选择分别对零点和灵敏度校准:

1) 当只对零点校准时, 那么灵敏度保持出厂校准数据或上一次校准的数据。

用户零点校准示例: 写入0ppm, 该值按照IEEE754 single precision 32-bit转换后的十六进制整数写入模组。

2) 当对灵敏度校准时, 建议零点保持出厂数据或上一次零点校准数据的基础上, 再通入定量气体进行校准。

例如选用10ppm的标准气体进行校准灵敏度时, 写入10ppm, 10.0f按照IEEE754 single precision 32-bit转换后的十六进制整数为:0x41200000。

Float类型数据转换请参考链接 ([http://www.binaryconvert.com/convert\\_float.html?](http://www.binaryconvert.com/convert_float.html?))。C语言可参看如下联合体进行转换, 举例:

```
typedef union {
    float data;
    uint32_t uint32_data;
    uint8_t uint8_data[4];
}FLOAT_DATA_U;
```

零点校准和灵敏度校准所采用的指令相同, 通常先校准零点, 再校准灵敏度, 指令如下:

##### • 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3]                                | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8]  |
|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|---------|----------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x8D    | Concentration (float)( $\leq$ range/2) |         |         |         | 0x00    | Checksum |

示例解析: 0xFF 0x01 0x8D 0x41 0x20 0x00 0x00 0x00 0x11

0xFF 0x01 0x8D-----指令头

0x41 0x20 0x00 0x00-----0x41200000 — 10.0f (IEEE754 single precision 32-bit)

0x00-----保留

0x11-----校验和  $(-(0x01+0x8D+0x41+0x20+0x00+0x00+0x00))\&0xFF$

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] |
|---------|---------|
| 0x4F    | 0x4B    |

示例解析: 0x4F 0x4B-----发送数据为固定格式

#### 4.10 恢复出厂标定指令

在操作标定过程中若出现误操作, 导致标定后的测量误差较大或不正确的测量数据, 以及其它需求时, 可以采用该指令恢复出厂的标定数据。

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] | Byte[5] | Byte[6] | Byte[7] | Byte[8] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0xFF    | 0x01    | 0x8E    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x00    | 0x71    |

示例解析: 0xFF 0x01 0x8E 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x71-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0] | Byte[1] |
|---------|---------|
| 0x4F    | 0x4B    |

示例解析: 0x4F 0x4B-----发送数据为固定格式

#### 4.11 查询传感器序列号指令

- 下行指令 (Tx) 格式:

| Byte[0] |
|---------|
| 0xD5    |

示例解析: 0xD5-----发送数据为固定格式

- 上行数据 (Rx) 格式:

| Byte[0]            | Byte[1] | Byte[2] | Byte[3] | Byte[4] |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Sensor Serial(BCD) |         |         |         |         |

示例解析: 0x00 0x00 0x20 0x06 0x37

0x00 0x00 0x20 0x06 0x37-----0x0000200637 按BCD码转换后 0000200637



**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](mailto: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**

**宁波爱氟森科技有限公司**

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)