



ZTS-3001-GC111-N01
多功能空气质量变送器
(485 型)



声明

1.本说明书版权归济南兆泰盛电子科技有限公司（以下简称“本公司”）所有，未经本公司书面许可，任何单位或个人不得以任何形式（包括但不限于复制、翻译、存储于数据库或检索系统，或以电子、翻拍、录音等方式进行传播）使用本说明书的全部或部分内容。

2.感谢您选用济南兆泰盛电子科技有限公司的系列产品。为确保您能够更好地使用本公司产品，并避免因操作不当导致的设备故障，请您在使用前仔细阅读本说明书，并严格按照建议方法进行操作。如因用户未按说明使用，或擅自拆卸、更换设备内部组件而造成的任何损失，本公司不承担相关责任。

3.本公司始终以科技进步为宗旨，持续致力于产品改进与技术创新。因此，本公司保留随时对产品进行优化和更新而不另行通知的权利。在使用本说明书时，请确认您所持有的是最新有效版本。

4.请您妥善保管本说明书，以便在需要时能够及时查阅并获取相关帮助。

济南兆泰盛电子科技有限公司

1 概述

ZTS-3001-GC111-N01 是我公司自主研发的一款公厕空气环境多要素变送器，用于检测空气环境中的氨气、硫化氢、温度、湿度、PM2.5、PM10、大气压力、噪声、光照、异味、TVOC、CO₂、甲醛、O₃、CO、CH₄、O₂、SO₂、NO₂、H₂ 等多种要素，基本涵盖了反映空气质量的各个指标。

变送器采用原装进口的传感器及控制芯片，具备高精度、高分辨率、稳定性好的特点。设备采用宽压 10-30V 直流供电，485 信号输出，标准 Modbus-RTU 通信协议、ModBus 地址可设置，波特率可更改，通信距离最远 2000 米。广泛应用于公厕等场所。

2 特点

- 集多种测量要素于一体，最多可同时集成 11 种测量要素。
- 可测量温度、湿度、PM2.5、PM10、大气压力、噪声、光照、异味、TVOC、CO₂、甲醛、O₃、CO、CH₄、O₂、SO₂、NO₂、H₂、H₂S、NH₃ 等多种要素。
- 采用圆形弧面壳体，配合我们提供的底座可吸顶安装也可壁挂安装。
- 采用专用的 485 电路，通信稳定，10~30V 宽电压范围供电。

3 产品资料

| | |
|----------|--|
| 直流供电（默认） | DC 10-30V |
| 最大功耗 | 1.5W（24V DC 供电） |
| 检测参数 | 温度、湿度、PM2.5、PM10、气压、噪声、光照、异味、TVOC、CO ₂ 、甲醛、O ₃ 、CO、CH ₄ 、O ₂ 、SO ₂ 、NO ₂ 、H ₂ 、H ₂ S、NH ₃ |
| 工作环境： | 温度-10℃-55℃；湿度 0~95%RH 无冷凝 |
| 信号输出 | RS485 输出（标准 Modbus-RTU 协议） |
| 产品材质 | ABS |
| 安装方式 | 壁挂、吸顶 |

| 检测参数 | 量程 | 分辨率 | 精度 | 预热时间 |
|-----------------|---------|----------|---------------|-------|
| NH ₃ | 0~20ppm | 0.001ppm | ±8%FS（@20ppm、 | ≥5 分钟 |

| | | | | |
|-------|------------------------------------|--------------------|--|------------------------------|
| | | | 25℃、50%RH) | |
| PM2.5 | 0~1000ug/m3 | 1ug/m3 | 颗粒物计数效率： 50%@0.3 μ m， 98%@>=0.5 μ m。 PM2.5 精度：±3%FS (@100 μ g/m ³ 、 25℃、50%RH) | ≤2min |
| PM10 | 0~1000ug/m3 | | | |
| TSP | 0~20000ug/m ³ | 1ug/m ³ | ±%25 或 ±40 μ g/m ³ 取大值(@1000ug/m ³ ， 25℃,50%RH) | |
| 温度 | -40℃ ~+120℃，默 认-40℃ ~+80℃ | 0.1℃ | ±0.5℃(25℃) | |
| 湿度 | 0%RH-100% RH | 0.1%RH | ±3%RH (60%RH,25℃) | |
| 大气压力 | 0~120Kpa | 0.1Kpa | ±0.15Kpa@25℃ 101Kpa | |
| 光照度 | 0~20 万 Lux | 1Lux | ±7%(25℃) | |
| TVOC | 0~60000ppb | 1ppb | 典型精度： 8%FS(@C2H6O， 0.5ppm，25℃， 50%RH) | |
| 二氧化碳 | 0~5000ppm | 1ppm | ±(50ppm+ 3%F · S) | 2min(可用)、 10min(最大精 度) |
| 甲醛 | 0~5ppm | 0.01ppm | 精度：±5%FS (@1ppm、25℃、 50%RH) | ≥5 分钟 |
| 臭氧 | 0~10ppm | 0.001ppm | 精度：±6%FS (@5ppm、25℃、 50%RH) | ≥5 分钟 |
| O2 | 0~25%Vol | 0.1%Vol | ±2%FS | ≥5 分钟 |
| H2S | 0~20ppm | 0.001ppm | ±2ppm 或 ±10% | ≥5 分钟 |

| | | | | |
|-----------|-----------|----------|------------------------------------|--------|
| CH4 | 0~100%LEL | 1%LEL | ±5%FS | ≥5 分钟 |
| CO | 0~1000ppm | 1ppm | ±5ppm 或 ±10% | ≥5 分钟 |
| NO2 | 0~20ppm | 0.001ppm | ±5%FS | ≥5 分钟 |
| SO2 | 0~20ppm | 0.001ppm | ±5%FS | ≥5 分钟 |
| H2 | 0~1000ppm | 1ppm | ±5%FS | ≥5 分钟 |
| 噪声 | 30~130db | 0.1db | ±0.5dB (在参考音准, 94dB@1kHz) | |
| 异味 (电化学型) | 0~5ppm | 0.001ppm | 典型精度: ±10%FS (@H2S, 5ppm) | ≥5 分钟 |
| 异味 (高精度) | 0~5ppm | 0.001ppm | 典型精度: ±5%FS (@H2S, 500ppb) | ≥5 分钟 |
| 异味 (半导体型) | 0.03~3ppm | 0.001ppm | ±13%FS (@C2H6O, 5ppm, 20°C, 65%RH) | ≥60 分钟 |

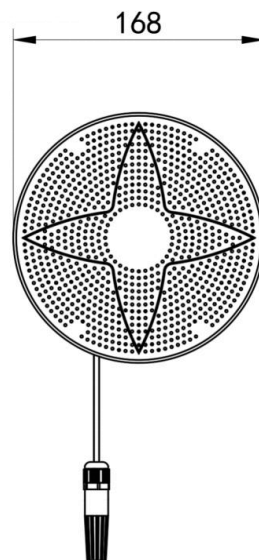
注：1、氨气 (NH3) 要素为必选要素

2、以上所有规格参数除去已经特殊说明的，均在环境条件：温度 20°C、相对湿度 50%RH、1 个大气压，待测气体浓度最大不超过传感器量程的环境下测得。

对于 TVOC、甲醛、臭氧、异味要素，以上陈述的性能数据是在使用我司测试系统及软件的测试条件下获取的。为了持续改进产品，我司保留更改设计功能和规格的权利，恕不另行通知。

4 外形规格

设备尺寸：



5 产品选型

| | | | | |
|------|-------|----|------------|-----------------|
| ZTS- | | | | 公司代号 |
| | 3001- | | | 检测仪外壳 |
| | | GC | 复合式空气质量检测仪 | |
| | | | 11 | 检测仪可测要素种类数量 |
| | | | 1- | 要素组合形式序号 |
| | | | | N01 RS485 输出 |

要素种类说明：

| 11 种可选检测要素 | 编号 | | | 说明 | |
|--------------------------|----|----------|--------|-------------------------|--------------|
| NH3 | P | 20P | | 必选项, 量程 0-20ppm | |
| PM2.5 | A | | | 0~1000ug/m ³ | |
| PM10 | | | | | |
| TSP | T | | | 总悬浮颗粒物 | |
| 温度 | B | | | 空气温度、湿度 | |
| 湿度 | | | | | |
| 大气压力 | C | | | 0~120Kpa | |
| 光照度 | D | | | 0~20 万 Lux | |
| TVOC | E | | | 总挥发性有机物 | |
| 二氧化碳 | F | | | CO2 量程 0-5000ppm | |
| 甲醛 | G | 5P | | CH2O 量程 0~5ppm | |
| 臭氧 | H | 10P | | O3 量程 0~10ppm | |
| 异味（高精度型） | RH | 5P | | 量程 0~5ppm | |
| 除上述检测元素外，可从右侧气体选型中任选两种要素 | I | O2 | 30VOL | O2 量程 30VOL | |
| | J | H2S | 20P | H2S 量程 20 ppm | |
| | K | CH4 | 100LEL | CH4 量程 100 LEL | |
| | L | CO | 1000P | CO 量程 1000 ppm | |
| | M | NO2 | 20P | NO2 量程 20ppm | |
| | N | SO2 | 20P | SO2 量程 20ppm | |
| | O | H2 | 1000P | H2 量程 1000ppm | |
| | Q | 噪声 | | | 量程 30~130db |
| | S | 异味（半导体型） | 3P | | 量程 0.03~3ppm |
| | R | 异味（电化学型） | 5P | | 量程 0~5ppm |

选型举例：假如选择的测量要素为氨气、PM2.5、PM10、温度、湿度、甲醛、O2、CH4、CO。则对应的选型为 ZTS-3001-GC111-N01-PABGIKL

注意：异味与 CO2 要素不能同时选择，电化学型。半导体型与高精度不能同时选择。

6 接线说明

设备清单：

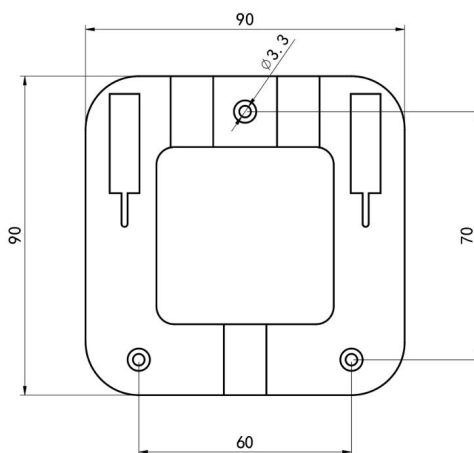
- 变送器设备 1 台
- USB 转 485（选配）
- 安装托片一个

电源接口为宽电压电源输入 10-30V 均可。485 信号线接线时注意 A/B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。



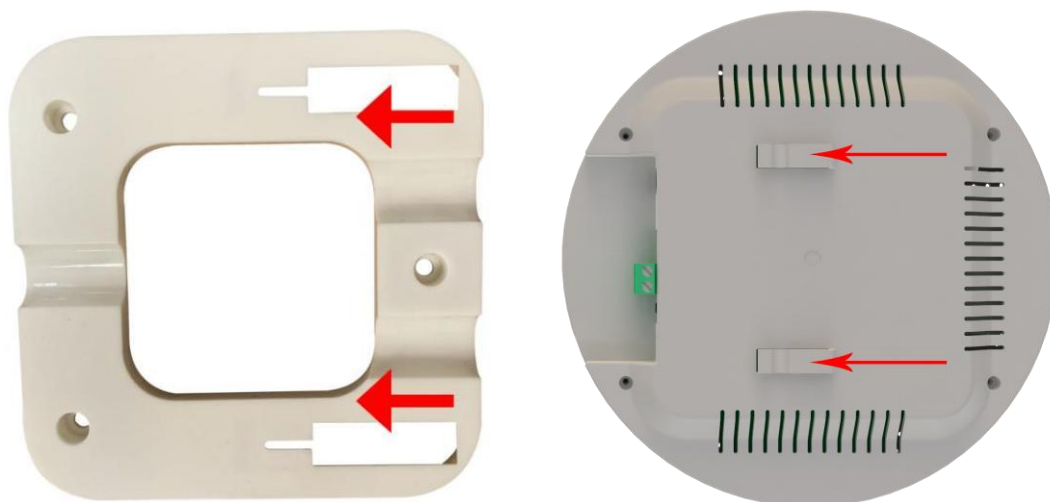
7 安装说明

先在墙壁上打孔，将安装底座固定至墙壁或屋顶上，安装孔径及间距如下图所示：

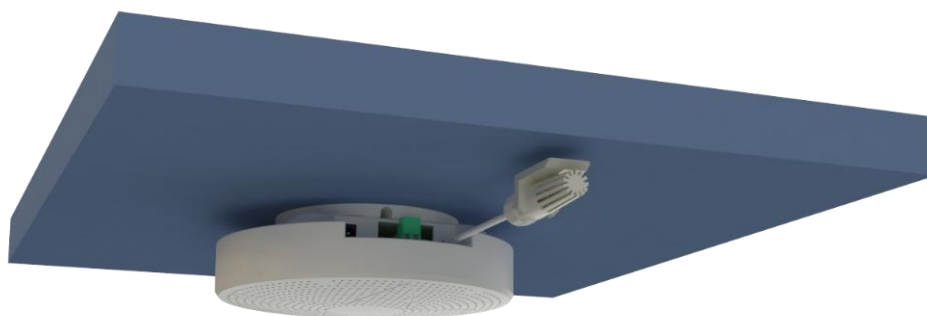


安装底座尺寸（单位：mm）

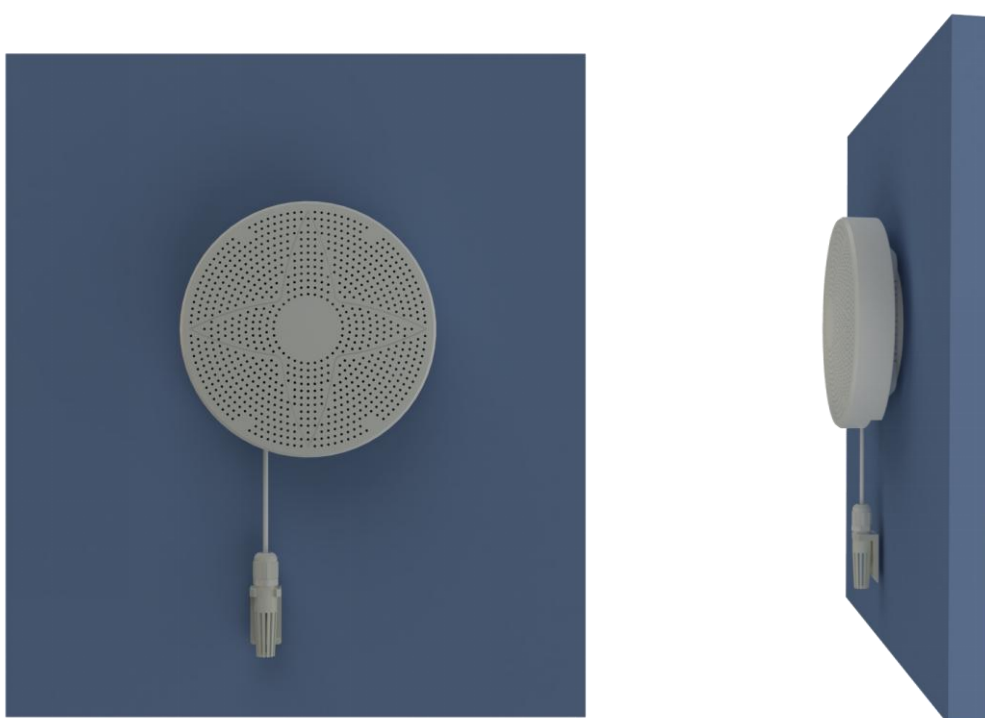
固定好安装卡座，将设备卡扣卡入安装底座，如下图所示：



吸顶式安装:



壁挂式安装:



8.1 通讯基本参数

| | |
|-------|---|
| 编 码 | 8 位二进制 |
| 数据位 | 8 位 |
| 奇偶校验位 | 无 |
| 停止位 | 1 位 |
| 错误校验 | CRC（冗余循环码） |
| 波特率 | 1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s |

8.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为传感器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

| 地址码 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器长度 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|---------|-------|-------|-------|
| 1 字节 | 1 字节 | 2 字节 | 2 字节 | 1 字节 | 1 字节 |

从机应答帧结构：

| 地址码 | 功能码 | 有效字节数 | 数据一区 | 第二数据区 | 第 N 数据区 | 校验码 |
|------|------|-------|------|-------|---------|------|
| 1 字节 | 1 字节 | 1 字节 | 2 字节 | 2 字节 | 2 字节 | 2 字节 |

8.3 寄存器地址

| 寄存器地址 | PLC或组态地址 | 内容 | 支持功能码 | 范围及定义说明 |
|-------|----------|----|-------|---------|
| | | | | |

| | | | | |
|--------|-------|---------------|-------------------------|-----------|
| 0000 H | 40001 | PM2.5 (ug/m3) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 0001 H | 40002 | PM10 (ug/m3) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 0002 H | 40003 | 湿度 (%RH) | 0x03/0x04 | 扩大10倍上传 |
| 0003 H | 40004 | 温度 (°C) | 0x03/0x04 | 扩大10倍上传 |
| 0004 H | 40005 | 大气压力 (KPa) | 0x03/0x04 | 扩大10倍上传 |
| 0005 H | 40006 | 光照度 (Lux) | 0x03/0x04 | 光照度实际值高位 |
| 0006 H | 40007 | | | 光照度实际值低位 |
| 0007 H | 40008 | TVOC (ppb) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 0008 H | 40009 | 二氧化碳 (ppm) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 0009 H | 40010 | 甲醛 (ppm) | 0x03/0x04 | 扩大100倍上传 |
| 000A H | 40011 | 臭氧 (ppm) | 0x03/0x04 | 扩大1000倍上传 |
| 000B H | 40012 | 氧气 (%Vol) | 0x03/0x04 | 扩大10倍上传 |
| 000C H | 40013 | 硫化氢(ppm) | 0x03/0x04 | 扩大1000倍上传 |
| 000D H | 40014 | 甲烷 (%LEL) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 000E H | 40015 | 一氧化碳 (ppm) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 000F H | 40016 | 二氧化氮 (ppm) | 0x03/0x04 | 扩大1000倍上传 |
| 0010 H | 40017 | 二氧化硫 (ppm) | 0x03/0x04 | 扩大1000倍上传 |
| 0011 H | 40018 | 氢气 (ppm) | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 0012 H | 40019 | 氨气 (ppm) | 0x03/0x04 | 扩大1000倍上传 |
| 0013 H | 40020 | 噪声 (db) | 0x03/0x04 | 扩大10倍上传 |
| 0014H | 40021 | 异味 (ppm) | 0x03/0x04 | 扩大1000倍上传 |
| 0015H | 40022 | TSP | 0x03/0x04 | 实际值 |
| 0050 H | 40081 | PM2.5 校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 0051 H | 40082 | PM10 校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 0052 H | 40083 | 湿度校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大10倍上传 |
| 0053 H | 40084 | 温度校准值 | 0x03/0x04/ | 扩大10倍上传 |

| | | | | |
|--------|-------|-----------|-------------------------|-----------|
| | | | 0x06/0x10 | |
| 0054 H | 40085 | 大气压力校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大10倍上传 |
| 0056 H | 40087 | 光照度校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 0057 H | 40088 | TVOC 校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 0058 H | 40089 | 二氧化碳校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 0059 H | 40090 | 甲醛校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大100倍上传 |
| 005A H | 40091 | 臭氧校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大1000倍上传 |
| 005B H | 40092 | 氧气校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大10倍上传 |
| 005C H | 40093 | 硫化氢校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大1000倍上传 |
| 005D H | 40094 | 甲烷校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 005E H | 40095 | 一氧化碳校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 005F H | 40096 | 二氧化氮校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大1000倍上传 |
| 0060 H | 40097 | 二氧化硫校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大1000倍上传 |
| 0061 H | 40098 | 氢气校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 实际值 |
| 0062 H | 40099 | 氨气校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大1000倍上传 |
| 0063 H | 40100 | 噪声校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大10倍上传 |
| 0064H | 40101 | 异味校准值 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 扩大1000倍上传 |
| 0065H | 40102 | TSP 校准值 B | 0x03/0x04/ | 原始值，系数B |

| | | | | |
|--------|-------|---------------------|-------------------------|---|
| | | | 0x06/0x10 | |
| 0066H | 40103 | TSP 校准值 A 高 16 位 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 浮点型，系数A高16位 |
| 0067H | 40104 | TSP 校准值 A 低 16 位 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 浮点型，系数A低16位 |
| 07D0 H | 42001 | 485 地址 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 1~254（出厂默认1） |
| 07D1 H | 42002 | 485 波特率 | 0x03/0x04/ 0x06/0x10 | 0代表2400bit/s 1代表4800bit/s 2代表9600bit/s 3代表19200bit/s 4代表38400bit/s 5代表57600bit/s 6代表115200bit/s 7代表1200bit/s |

8.4 通讯协议示例以及解释

举例 1：读取设备地址 0x01 的 PM2.5 实时值（实际值）

问询帧

| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 数据长度 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x00 | 0x00 0x01 | 0x84 | 0x0A |

应答帧

| 地址码 | 功能码 | 返回有效字节数 | PM2.5 值 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|---------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 0x12 | 0x38 | 0x49 |

PM2.5:

0012 H(十六进制) =18 => PM2.5 =18 ug/m³

举例 2：读取设备地址 0x01 的 SO₂（20ppm）实时值（扩大 1000 倍上传）

问询帧

| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 数据长度 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x10 | 0x00 0x01 | 0x85 | 0xCF |

应答帧

| | | | | | |
|------|------|---------|-----------|-------|-------|
| 地址码 | 功能码 | 返回有效字节数 | SO2 值 | 校验码低位 | 校验码高位 |
| 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 0x64 | 0xB9 | 0xAF |

SO2:

0064 H(十六进制) = 100 => SO2=0.1ppm

举例 3：写入设备地址 0x01 的 SO2 校准值（扩大 1000 倍写入）

问询帧

| | | | | | |
|------|------|-----------|-----------|--------|--------|
| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 写入数据区 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x60 | 0x07 0xD0 | 0x45 | 0xDB |

应答帧

| | | | | | |
|------|------|-----------|-----------|--------|--------|
| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 写入数据 | 校验码低字节 | 校验码高字节 |
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x60 | 0x07 0xD0 | 0x45 | 0xDB |

写入SO2校准（设置校准值为2ppm）:

SO2 2ppm 扩大十倍写入=2000 =>07D0 H(十六进制)

举例 4：写入设备甲烷校准值（实际值）

问询帧:

| | | | | | |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 写入数据 | 校验码低位 | 校验码高位 |
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x5D | 0x00 0x0A | 0x98 | 0x1F |

应答帧:

| | | | | | |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 地址码 | 功能码 | 起始地址 | 写入数据 | 校验码低位 | 校验码高位 |
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x5D | 0x00 0x0A | 0x98 | 0x1F |

写入CH4校准（设置校准值为10ppm）:

CH4 10ppm 写入实际值=20 =>000A H(十六进制)

9 常见问题及解决方法

设备无法连接到电脑

可能的原因:

- ①、电脑有 COM 口，选择的口不正确。
- ②、波特率错误。
- ③、485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
- ④、设备数量过多或布线太长，应就近供电，加 485 增强器，同时增加 120Ω 终端电阻。
- ⑤、USB 转 485 驱动未安装或者损坏。

⑥、设备损坏。

10 注意事项

- 1、请勿将该设备应用于涉及人身安全的系统中。
- 2、请勿将设备安装在强对流空气环境下使用。
- 3、本公司采用的湿度传感器为电容式原理。应避免使用在存在挥发性有机化合物的环境中。
- 4、设备应避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类及高浓度气体。
- 5、设备不能长时间应用于含有腐蚀性气体的环境中，腐蚀性气体会损害传感器。
- 6、请勿将设备长时间放置于高浓度有机气体中，长期放置会导致传感器零点发生漂移，恢复缓慢。
- 7、禁止长时间在高浓度碱性气体中存放和使用。
- 8、设备仅用于室内测量 ppm 级别气体含量的环境中，不能应用于室外大气测量等 ppb 级测量环境。
- 9、尽管本产品具有很高的可靠性，但我们建议在使用前检查设备对目标气体的反应，确保现场使用。
- 10、设备不可用于氧气含量小于 10%VOL 的环境，用于低氧环境导致的设备测量值异常,我公司不承担责任。
- 11、警告：人身伤害风险
严禁将此设备用作安全装置、紧急停止装置，或用于任何可能因设备故障导致人身伤害的场合。
- 12、使用限制
本设备仅限按其设计用途及授权范围内使用。
在安装、操作或维修前，必须仔细阅读并理解技术手册中的相关说明。
未遵守上述警告和指引可能导致死亡或严重人身伤害。
- 13、本公司采用的湿度传感器为电容式原理。应避免使用在存在挥发性有机化合物的环境中。

11 免责声明

以上陈述的性能数据是在使用我司的测试系统及软件系统的测试条件下获取的。为了持续改进产品，我司保留更改设计功能和规格的权利，恕不另行通知。

对于由此造成的任何损失，伤害或损坏，我们不承担任何法律责任。对于因使用本文档，其中包含的信息或此处的任何遗漏或错误而导致的任何间接损失，伤害或损坏，我司不承担任何责任。本文档不构成销售要约，其中包含的数据仅供参考，不能视为保证。给定数据的任何使用必须由用户评估和确定。概述的所有规格如有更改，恕不另行通知。

警示：

为保证正常使用，用户在使用该设备时请严格遵循本说明书，违规应用的将不在保修范围。尽管我们的产品具有很高的可靠性，但我们建议在使用前检查设备对目标气体的反应，确保现场使用。