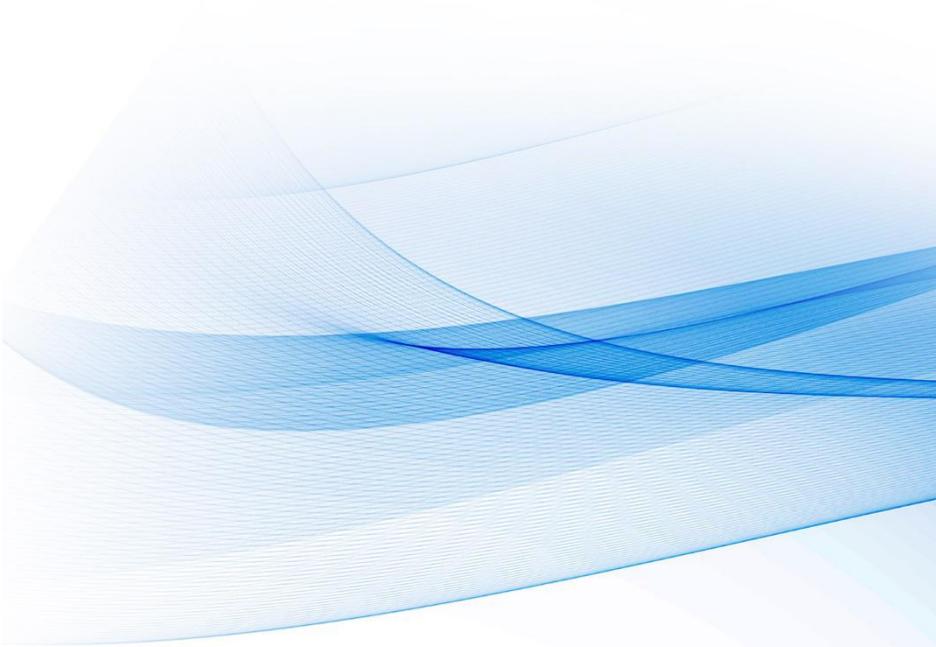


---

# 防爆式二氧化碳 传感器 使用说明书

**Ver1.0**



---

# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

防爆式二氧化碳传感器专门为某些苛刻的环境而研发的。铸铝式防爆外壳，探头放置专门的金属探头仓中，电气部分与探头隔离。

采用专业测试二氧化碳浓度传感器探头作为核心检测器件；具有测量范围宽、精度高、线性度好、通用性好、使用方便、便于安装、传输距离远、价格适中等特点。

## 1.2 功能特点

本产品采用高灵敏度的气体检测探头，信号稳定，精度高，快速响应，寿命长。具有测量范围宽、线性度好、使用方便、便于安装、传输距离远等特点。注意传感器为空气检测使用，客户应该在应用环境下测试以确保传感器符合要求。

## 1.3 产品参数

| 参数                   | 技术指标                     |
|----------------------|--------------------------|
| CO <sub>2</sub> 测量范围 | 5000ppm/1%/3%/65%/100%可选 |
| 测量方式                 | 电化学探头                    |
| 响应时间                 | 一般小于 15 秒                |
| 质保期                  | 主机质保 2 年，气体探头质保 1 年      |
| CO <sub>2</sub> 测量精度 | ≤读数的±3%(25°C)            |
| 接口形式                 | 模拟量(电压/电流)/数字量(RS485)    |
| 供电电源                 | 12V-24VDC                |

|                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 耗电               | <1W                       |
| 运行温度             | -30-50℃(-20-40℃持续)        |
| 工作湿度环境<br>(内置探头) | 15-95%RH(无凝露)             |
| 工作湿度环境<br>(外置探头) | 0-100%RH(有凝露)             |
| 外形尺寸             | 172×142×90mm <sup>3</sup> |
| 防爆等级             | Exd IICT6                 |

## 1.4 探头参数与选型

|             | 量程      | 精度          | 是否<br>抗高湿 | 预热<br>时间 | 响应<br>时间 |
|-------------|---------|-------------|-----------|----------|----------|
| <b>5KN</b>  | 5000ppm | ±(50ppm+5%) | ×         | <120S    | <30S     |
| <b>5KW</b>  | 5000ppm | ±(50ppm+5%) | √         | <60S     | <15S     |
| <b>1BW</b>  | 1%      | ±(50ppm+5%) | √         | <60S     | <15S     |
| <b>3BW</b>  | 3%      | ±(50ppm+5%) | √         | <60S     | <15S     |
| <b>65B</b>  | 65%     | ±(50ppm+5%) | ×         | <30S     | <15S     |
| <b>100B</b> | 100%    | ±(50ppm+5%) | ×         | <30S     | <15S     |

以上寿命均为温度 23±3℃、湿度 40±10%RH、浓度 <5%最大量程的情况下的参考数值。

## 1.5 模拟量通讯参数

| 参数     | 指标         |
|--------|------------|
| 电流输出类型 | 4-20mA     |
| 电流输出负载 | ≤600 欧姆    |
| 电压输出类型 | 0-5V/0-10V |
| 电压输出负载 | ≤250 欧姆    |

---

## 1.6 数字量通讯参数

| 参数   | 指标             |
|------|----------------|
| 通信接口 | RS485 接口       |
| 波特率  | 2400/4800/9600 |
| 通讯协议 | Modbus RTU 协议  |

## 第 2 章 硬件连接

### 2.1 设备安装前检查

安装设备前请检查设备清单：

| 名称           | 数量      |
|--------------|---------|
| 防爆式传感器       | 1 台     |
| 12V 防水电源     | 1 台(选配) |
| USB 转 485 设备 | 1 台(选配) |
| 保修卡/合格证      | 1 份     |

### 2.2 接口说明

宽电压电源输入 12-24V 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。



---

|    | 线色    | 说明             |
|----|-------|----------------|
| 电源 | 棕色    | 电源正 (12-24VDC) |
|    | 黑色    | 电源负            |
| 通信 | 黄(灰)色 | 485-A          |
|    | 蓝色    | 485-B          |

---

电源接口为宽电压电源输入 12-24V 均可。模拟量型产品注意信号线正负，不要将电流/电压信号线的正负接反。

---

|    | 线色    | 说明            |
|----|-------|---------------|
| 电源 | 棕色    | 电源正（12-24VDC） |
|    | 黑色    | 电源负           |
| 通信 | 黄（灰）色 | 电压/电流输出正      |
|    | 蓝色    | 电压/电流输出负      |

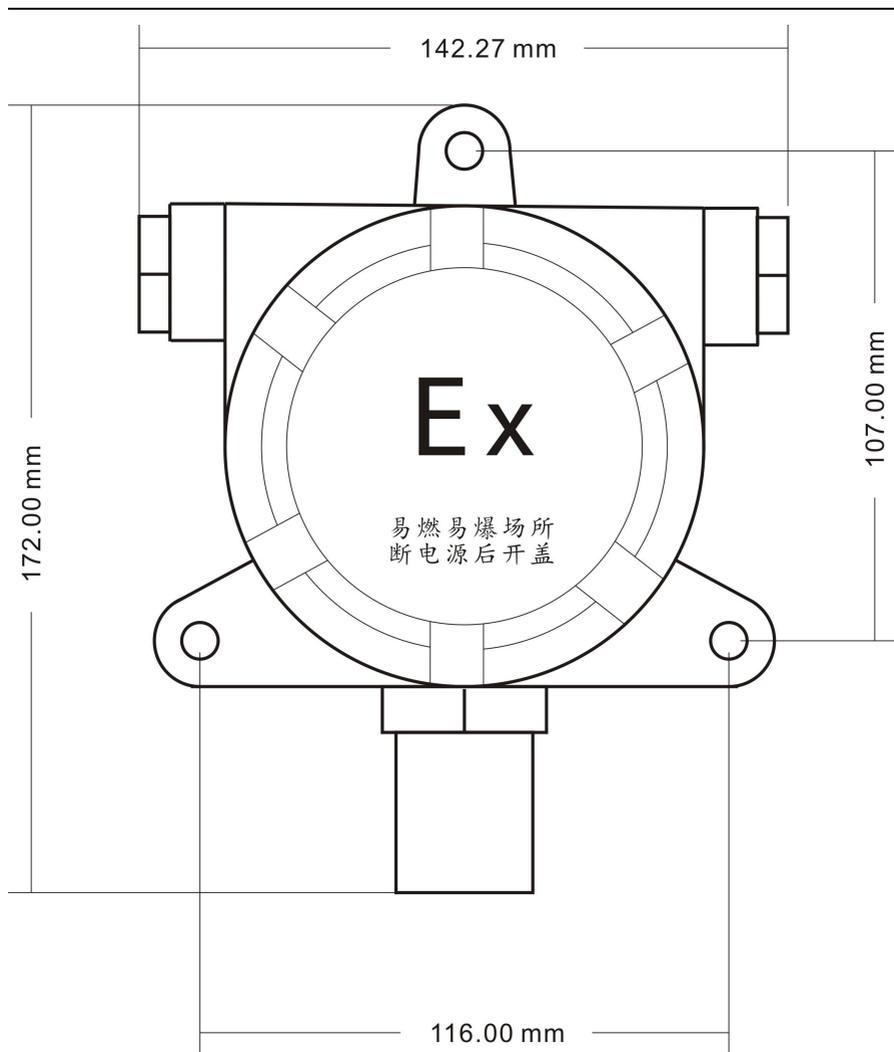
---

出厂默认提供 0.6 米长线材，客户可根据需要按需延长线材或者顺次接线。

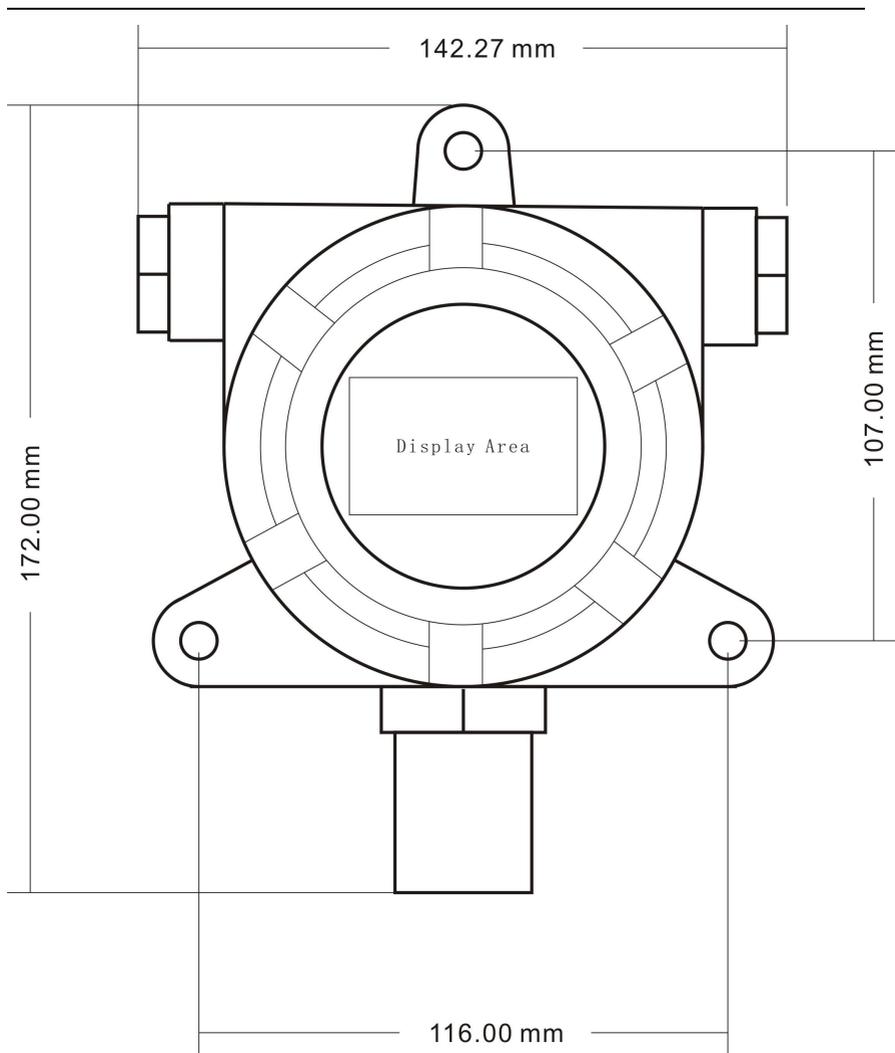
## 2.3 安装说明

防爆式传感器采用壁挂式安装，由三个 8mm 固定孔固定即可，客户可以使用膨胀螺钉固定，也可以使用螺栓固定。固定孔尺寸位置如下所示：

安装时请保证安装方向，气体仓进气口垂直向下安装



不带显示传感器尺寸与安装图



带显示窗口传感器尺寸与安装图

## 第 3 章 数字量传感器通信协议

### 3.1 通讯基本参数

| 参数    | 内容                                     |
|-------|--|
| 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   | 2400bps/4800bps/9600bps 可设出厂默认为9600bps |

## 3.2 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：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能提示，本变送器只用到功能码 0x03（读取寄存器数据）。

数据区：数据区是具体通讯数区，注意 16bits 数据高字节在前

CRC 码：二字节的校验码。

问询帧

| 地址码 | 功能码 | 寄存器<br>起始地址 | 寄存器<br>长度 | 校验码<br>低位 | 校验码<br>高位 |
|-----|-----|-------------|-----------|-----------|-----------|
|-----|-----|-------------|-----------|-----------|-----------|

|      |      |           |      |       |         |
|------|------|-----------|------|-------|---------|
| 1 字节 | 1 字节 | 2 字节      | 2 字节 | 1 字节  | 1 字节    |
| 应答帧  |      |           |      |       |         |
| 地址码  | 功能码  | 有效<br>字节数 | 数据一区 | 第二数据区 | 第 N 数据区 |
| 1 字节 | 1 字节 | 1 字节      | 2 字节 | 2 字节  | 2 字节    |

### 3.3 寄存器地址

| 寄存器地址 | PLC 组态地址 | 内容                          | 操作 |
|-------|----------|-----------------------------|----|
| 0000H | 40001    | 温度(单位 0.1°C)                | 只读 |
| 0001H | 40002    | 湿度(单位 0.1%RH)               | 只读 |
| 0005H | 40006    | CO <sub>2</sub> 浓度(单位 1ppm) | 只读 |
| 0100H | 40101    | 设备地址(0-252)                 | 读写 |
| 0101H | 40102    | 波特率(2400/4800/9600)         | 读写 |

### 3.4 通讯协议示例以及解释

#### 3.4.1 读取设备地址 0x01 的 CO<sub>2</sub> 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 | 0x00,0x05 | 0x00,0x01 | 0x94  | 0x0B  |

应答帧(例如读到 CO<sub>2</sub> 值为 451ppm)

| 地址码  | 功能码  | 有效字节数 | CO <sub>2</sub> 值 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-------|-------------------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x02  | 0x01 0xC3         | 0xF9  | 0x85  |

CO<sub>2</sub>:

01C3 H(十六进制)=451=>CO<sub>2</sub>=451ppm

### 3.4.2 读取设备地址 0x01 的温湿度值

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 | 0x00,0x02 | 0xC4  | 0x0B  |

应答帧

| 地址码  | 功能码  | 有效字节数 | 湿度值          | 温度值          | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-------|--------------|--------------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04  | 0x00<br>0xFE | 0x00<br>0xAF | 0xDB  | 0xBF  |

温度：

00AF H(十六进制)=175=>温度=17.5°C

湿度：

00FE H(十六进制)=254=>湿度=25.4%RH

### 3.4.3 读取设备地址 0x01 温湿度、CO<sub>2</sub> 浓度值

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 | 0x00,0x06 | 0xc5  | 0xc8  |

应答帧

| 地址码     | 功能码  | 有效字节数             | 湿度值          | 温度值          |
|---------|------|-------------------|--------------|--------------|
| 0x01    | 0x03 | 0x0C              | 0x03<br>0x14 | 0x01<br>0x1B |
| 6个无用字节  |      | CO <sub>2</sub> 值 | 校验码低位        | 校验码高位        |
| 0x00... |      | 0x01 0xC3         | 0x78         | 0x70         |

温度：

---

011B H(十六进制)=283=>温度=28.3°C

湿度:

0314 H(十六进制)=788=>湿度=78.8%RH

CO<sub>2</sub>:

01C3 H(十六进制)=451=>CO<sub>2</sub>=451ppm

### 3.5 CO<sub>2</sub> 测量单位 ppm 与 μg/m<sup>3</sup> 换算

根据计算可以得一下换算关系，仅对于 CO<sub>2</sub> 有效:

$$1\text{ppm} = 44/22.4=1.964\text{mg/m}^3=1964\mu\text{g/m}^3$$

$$1\text{ppb} = 44/22.4=1.964\mu\text{g/m}^3$$

以上计算均针对标准大气压下的情况。

## 第 4 章 模拟量传感器参数含义与换算

### 4.1 模拟量 4-20mA 电流输出

| 电流值  | CO <sub>2</sub> |
|------|-----------------|
| 4mA  | 0ppm            |
| 20mA | 5000ppm         |

计算公式为  $P_{(\text{CO}_2)} = (I_{(\text{电流})} - 4\text{mA}) * 312.5\text{ppm}$

其中 P 的单位为 ppm，I 的单位为 mA。

例如当前情况下采集到的数据是 8.125mA，此时计算 CO<sub>2</sub> 的值为 1289.06ppm。

### 4.2 模拟量 0-10V 电压输出

| 电压值 | CO <sub>2</sub> |
|-----|-----------------|
|-----|-----------------|

|     |          |
|-----|----------|
| 0V  | 0ppm     |
| 10V | 5000 ppm |

计算公式为  $P_{(CO_2)} = V \text{ (电压)} / 2\text{ppm}$

其中 P 的单位为 ppm，V 的单位为 mV。

例如当前情况下采集到的数据是 3515mV，此时计算 CO<sub>2</sub> 的值为 1757.5ppm。

### 4.3 模拟量 0-5V 电压输出

| 电压值 | CO <sub>2</sub> |
|-----|-----------------|
| 0V  | 0ppm            |
| 5V  | 5000ppm         |

计算公式为  $P_{(CO_2)} = V \text{ (电压)} / 1\text{ppm}$

其中 P 的单位为 ppm，V 的单位为 mV。

例如当前情况下采集到的数据是 4228mV，此时计算 CO<sub>2</sub> 的值为 4228ppm。

## 第 5 章 常见问题与质量保证

### 5.1 数字量设备无法连接到 PLC 或电脑

可能原因如下：

- 电脑有多个 COM 口，选择的口不正确。
- 设备地址错误，或者存在地址重复的设备(出厂默认全部为 1)。
- 波特率，校验方式，数据位，停止位错误。

- 
- 主机轮询间隔和等待应答时间太短，需要都设置在 200ms 以上。
  - 485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
  - 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。
  - USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
  - 设备损坏。

## 5.2 模拟量无输出或输出错误可能的原因

- 量程对应错误导致 PLC 计算错误，量程请查阅第一部分的技术指标。
- 接线方式不对或者接线顺序错误。
- 变送器与采集器之间距离过长，造成信号紊乱。
- PLC 采集口损坏。
- 设备损坏。

## 5.3 质保与售后

质保条款遵循售后条款，对于传感器主机电路部分质保两年，气敏类探头质保一年，配件(外壳、插头、线缆等)质保三个月。