

---

# 防爆式臭氧传感器 使用说明书

Ver1.0



---

# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

防爆式臭氧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 O<sub>3</sub> 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
<b>O<sub>3</sub> 测量范围</b>	0-10ppm/0-100ppm
<b>测量方式</b>	电化学探头
<b>响应时间</b>	一般小于 15 秒
<b>质保期</b>	主机质保 2 年，气体探头质保 1 年
<b>O<sub>3</sub> 测量精度</b>	≤读数的±5%(25℃)
<b>接口形式</b>	模拟量(电压/电流)/数字量(RS485)
<b>供电电源</b>	12V-24VDC
<b>耗电</b>	<1W
<b>运行温度</b>	-30-50℃(-20-40℃持续)

工作湿度环境	15-95%RH
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

编号	探头类型	量程	分辨率 /可检测 下限	寿命
<b>20P</b>	国产电化学	10ppm	200ppb	>2 年
<b>100P</b>	国产电化学	100ppm	500ppb	>2 年

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

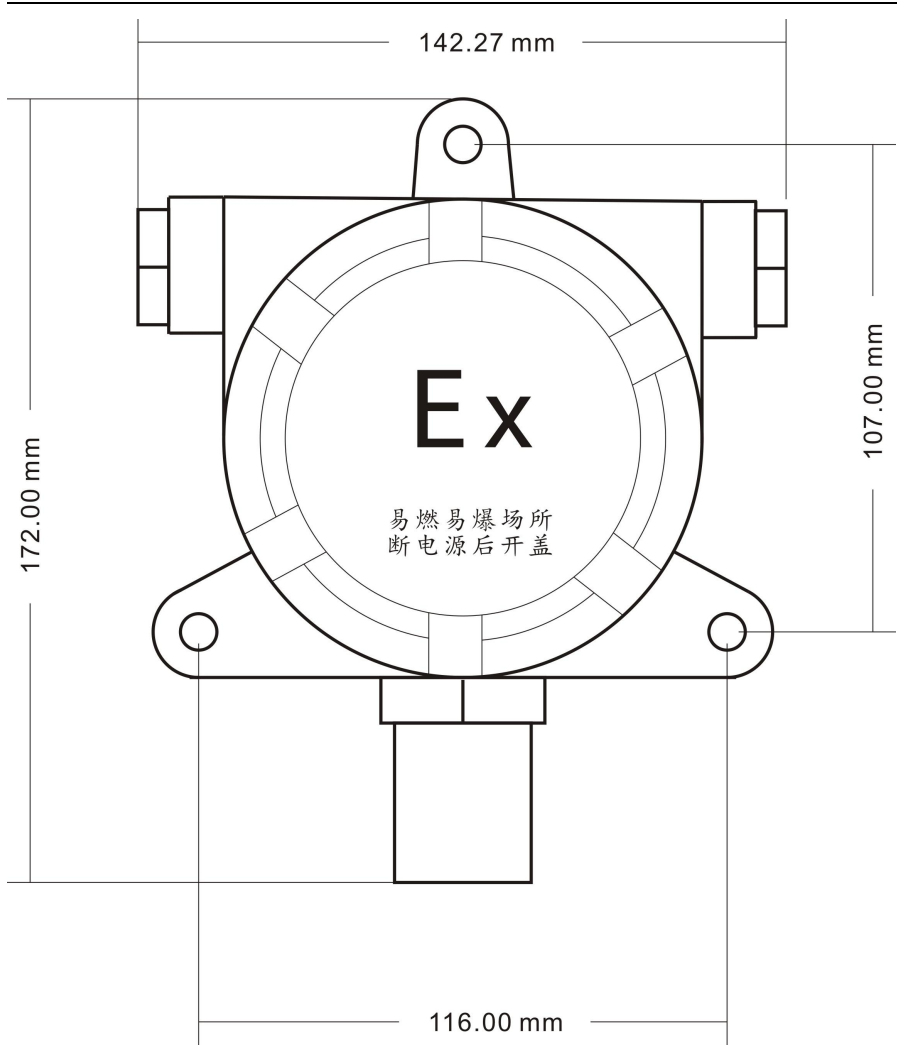
---

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。

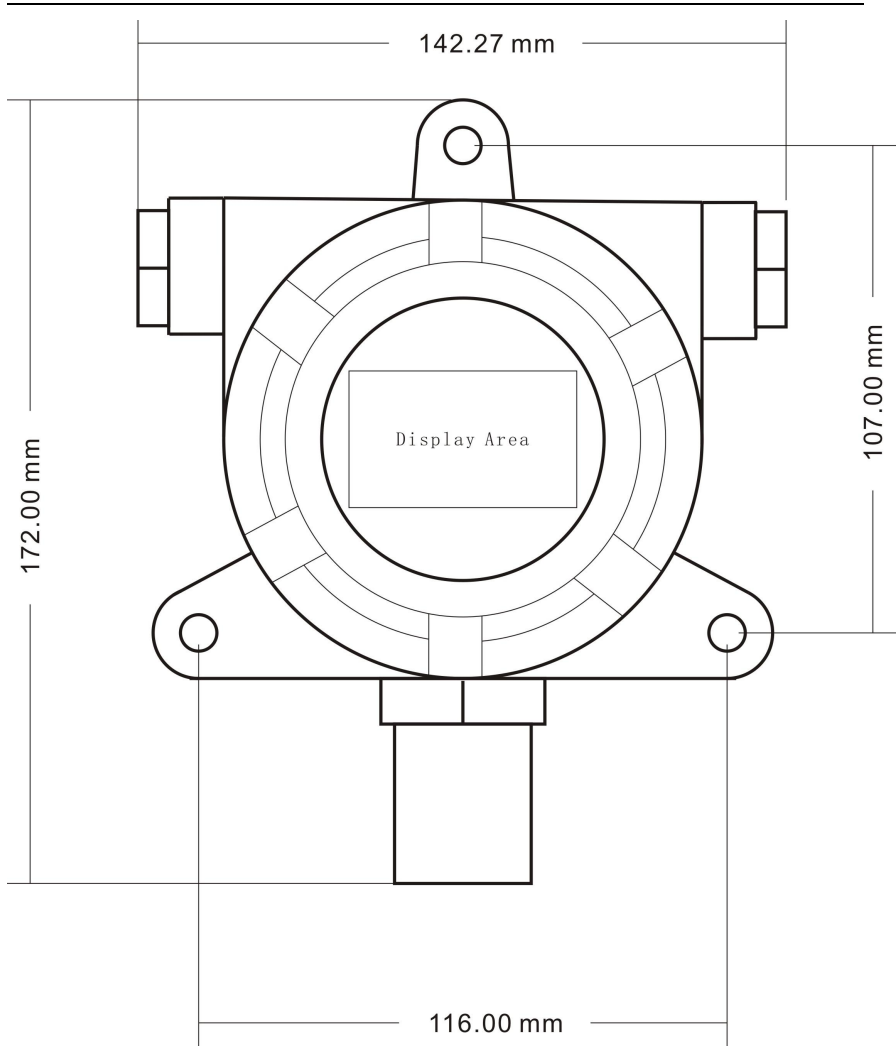
## 2.3 安装说明

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
错误校准	CRC 冗长循环码
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 $\geq 4$  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 $\geq 4$  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	寄存器长度	校验码	校验码
-----	-----	-----	-------	-----	-----

---

		起始地址		低位		高位	
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节
应答帧							
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		
1 字节	1 字节	1 字节	2 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	湿度(单位 0.1%RH)	只读
0001H	40002	温度(单位 0.1°C)	只读
0006H	40007	O3 浓度(单位 0.01ppm)	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 O3 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 0x06	0x00 0x01	0x64	0x0B

应答帧(例如读到O3值为1.89ppm)

地址码	功能码	返回有效字节数	O3 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0xBD	0x78	0x35

O3:

00BDH(十六进制)=189=>O3=1.89ppm

### 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(例如读到温度为-10.1°C, 湿度为 65.8%RH)

地址 码	功能 码	有效 字数	湿度 值	温度 值	校验码 低位	校验码 高位
0x01	0x03	0x04	0x02 0x92	0xFF 0x9B	0x5A	0x3D

温度:

当温度低于 0°C 时以补码形式上传

FF9BH(十六进制)=-101=>温度=-10.1°C

湿度:

0292H(十六进制)=658=>湿度=65.8%RH

### 3.4.3 读取设备地址 0x01 的温湿度、O3 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 0x07	0x04	0x08

应答帧(例如读到O3值为0.4ppm)

地址 码	功能 码	返回有效 字节数	湿度 值	温度 值	8 个无 用字节	O3 值	校验码 低位	校验码 高位
0x01	0x03	0x0E	0x03 0x14	0x01 0x1B	0x00	0x00 0x28	0x50	0x3B

温度:

011BH(十六进制)=283=>温度=28.3°C

---

湿度:

0314H(十六进制)=788=>湿度=78.8%RH

O3:

0028H(十六进制)=40=>O3=0.4ppm

### 3.5 O3 测量单位 ppm 与 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 换算

根据计算可以得一下换算关系, 仅对于 O3 有效:

$1\text{ppm}=48/22.4=2.143\text{mg}/\text{m}^3=2143\mu\text{g}/\text{m}^3$

$1\text{ppb}=48/22.4=2.143\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 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	O3	
<b>4mA</b>	0ppm	0ppm
<b>20mA</b>	10ppm	100ppm

---

以 10ppm 为例:

计算公式为  $P_{(O_3)} = (I_{(\text{电流})} - 4\text{mA}) * 0.625\text{ppm}$

其中 P 的单位为 ppm, I 的单位为 mA。

100ppm 为例:

计算公式为  $P_{(O_3)} = (I_{(\text{电流})} - 4\text{mA}) * 6.25\text{ppm}$

### 4.2 模拟量 0-10V 电压输出

---

电压值	O3	
<b>0V</b>	0ppm	0ppm
<b>10V</b>	10 ppm	100ppm

---

以 10ppm 为例:

---

计算公式为  $P_{(O3)}=V$ （电压）/1000ppm

其中 P 的单位为 ppm，V 的单位为 mV。

以 100ppm 为例：

计算公式为  $P_{(O3)}=V$ （电压）/100ppm

### 4.3 模拟量 0-5V 电压输出

电压值		O3
0V	0ppm	0ppm
5V	10ppm	100ppm

以 10ppm 为例：

计算公式为  $P_{(O3)}=V$ （电压）/500ppm

其中 P 的单位为 ppm，V 的单位为 mV。

以 100ppm 为例：

计算公式为  $P_{(O3)}=V$ （电压）/50ppm

## 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  $120\Omega$  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。