
防爆式氟利昂 传感器 使用说明书

Ver1.0



第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

防爆式氟利昂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。

采用专业测试氟利昂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 |
|-------------------|---------------------|
| freon 测量范围 | 10-1000ppm |
| 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 |
| freon 测量精度 | ≤读数的±5%(25℃) |
| 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 | 15-95%RH |
| 外形尺寸 | 172×142×90mm ³ |
| 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 |
|-------------|---------|----------------|-------------------|------|
| 100P | 国产半导体探头 | 10- 1000ppm | 1ppm | >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。

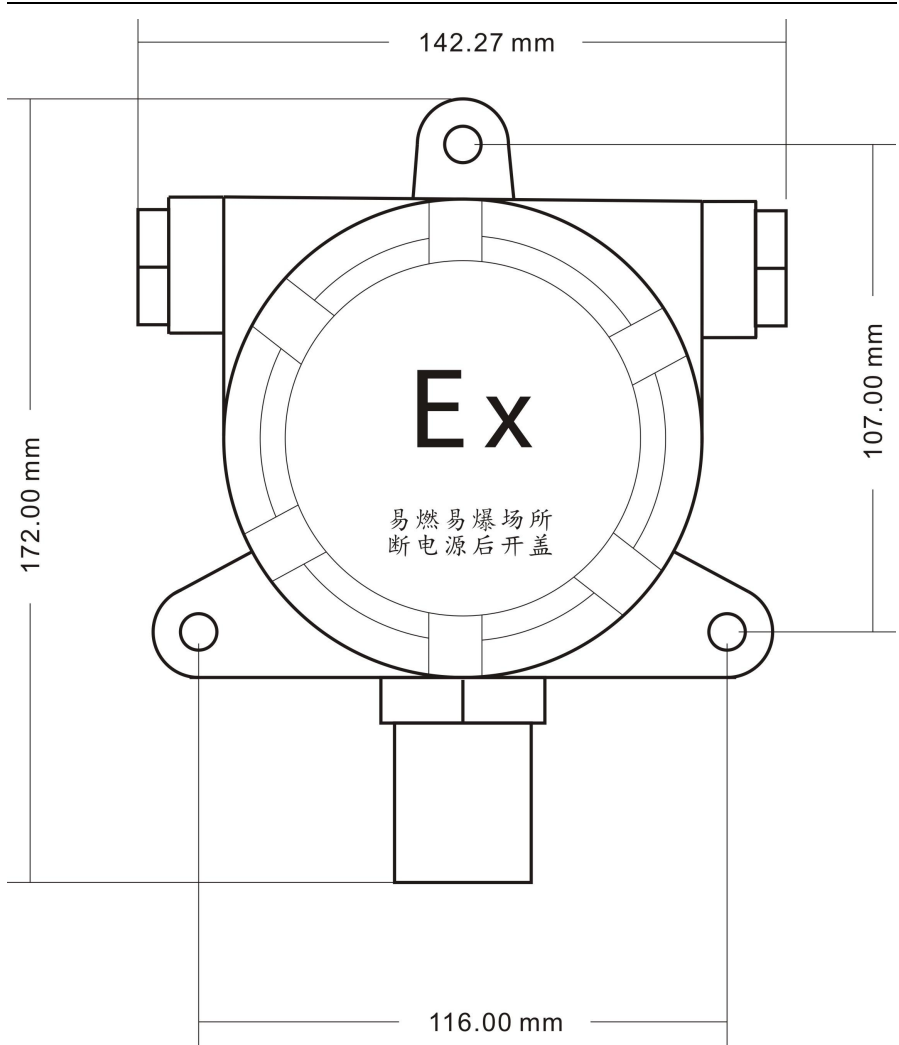
| | 线色 | 说明 |
|----|-------|---------------|
| 电源 | 棕色 | 电源正（12-24VDC） |
| | 黑色 | 电源负 |
| 通信 | 黄（灰）色 | 电压/电流输出正 |
| | 蓝色 | 电压/电流输出负 |

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。

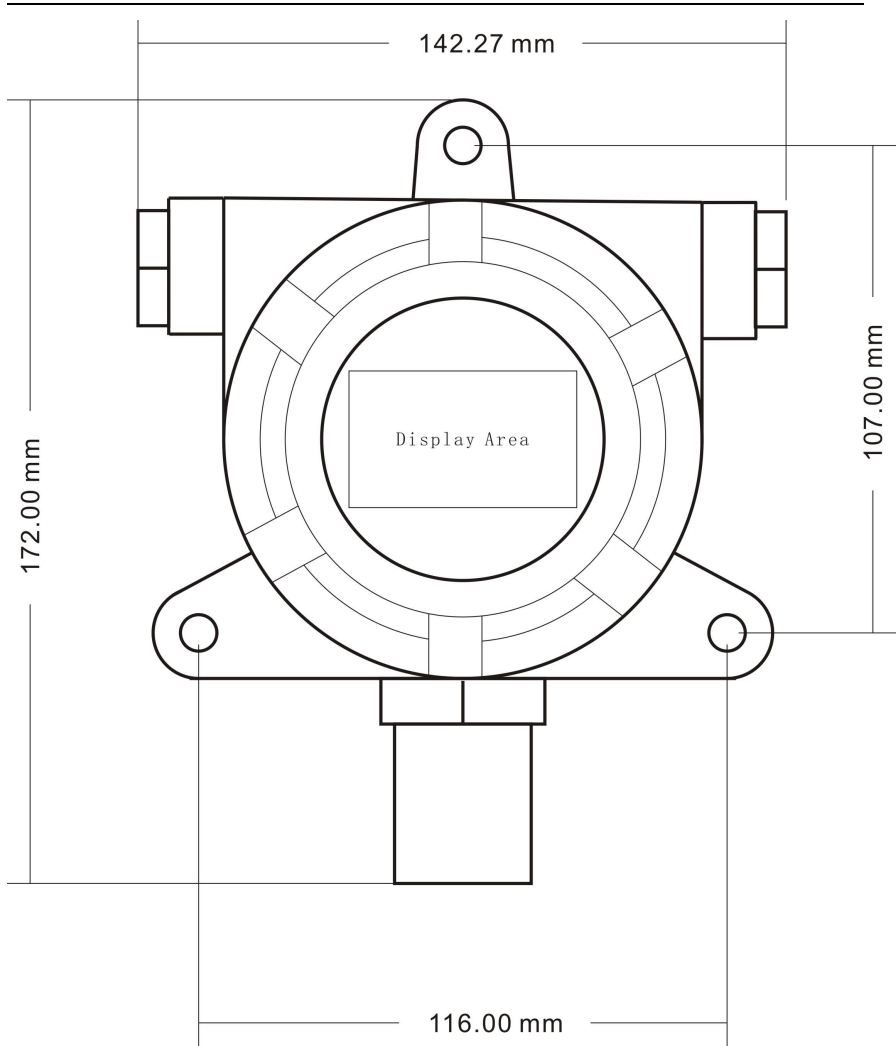
2.3 安装说明

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 ≥ 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 | 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 |
| 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 |

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 | 氟利昂浓度(单位只读 0.1ppm) | 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 freon 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freon值为189ppm)

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

freon:

00BDH(十六进制)=189=>freon=189ppm

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、freon 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freon值为40ppm)

| 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 | freon 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

freon:

0028H(十六进制)=40=>freon=40ppm

3.5 freon 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 freon 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 | 氟利昂 |
|-------------|---------|
| 4mA | 10ppm |
| 20mA | 1000ppm |

计算公式为 $P_{(\text{Freon})} = (I_{(\text{电流})} - 4\text{mA}) * 61.875\text{ppm}$

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 4.125mA, 此时计算氟利昂的值为 7.73ppm。

4.2 模拟量 0-10V 电压输出

| 电压值 | 氟利昂 |
|------------|----------|
| 0V | 10ppm |
| 10V | 1000 ppm |

计算公式为 $P_{(\text{Freon})} = V(\text{电压}) / 10.1\text{ppm}$

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 351mV，此时计算氟利昂的值为 34.75ppm。

4.3 模拟量 0-5V 电压输出

| 电压值 | 氟利昂 |
|-----|---------|
| 0V | 10ppm |
| 5V | 1000ppm |

计算公式为 $P_{(\text{Freon})} = V (\text{电压}) / 5.05 \text{ppm}$

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 428mV，此时计算氟利昂的值为 84.75ppm。

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。