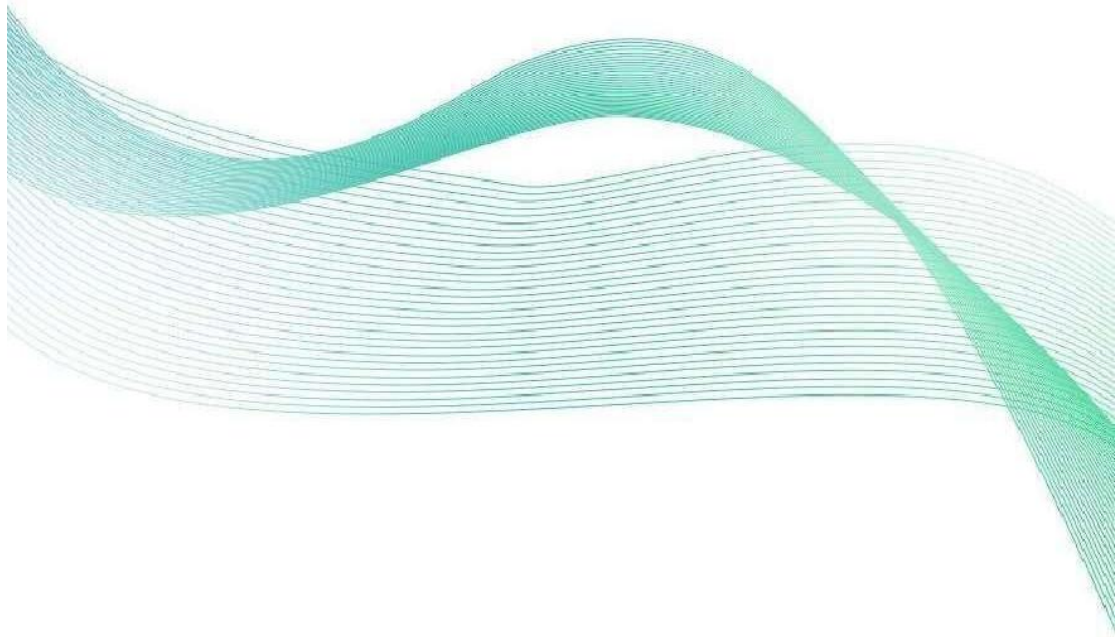


超声波 六氟化硫变送器 (485型)

Ver 2.0





目录

第 1 章 产品简介	3
1.1 产品概述	3
1.2 功能特点	3
1.3 主要参数	3
1.4 系统框架图	4
1.5 产品选型	5
第 2 章 硬件连接	6
2.1 设备安装前检查	6
2.2 接口说明	6
2.2.1 传感器接线	6
第 3 章 配置软件安装及使用	7
3.1 传感器接入电脑	7
3.2 传感器监控软件的使用	7
第 4 章 通信协议	9
4.1 通讯基本参数	9
4.2 数据帧格式定义	9
4.3 寄存器地址	10
4.4 通讯协议示例以及解释	11
4.4.1 读取地址为 0x01 设备的地址以及波特率	11
4.4.2 修改地址	11
4.4.3 修改地址为 0x01 的波特率	11
4.4.4 读取设备地址 0x01 的 SF6 值	11
4.4.5 读取设备地址 0x01 的温湿度及 SF6 值	12
4.4.6 SF6 零点标定	12
4.5 SF6 测量单位 ppm 与 mg/m ³ 换算关系	12
第 5 章 常见问题及解决方法	13
第 6 章 注意事项	13
第 7 章 免责声明	14



第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

六氟化硫是电力工业主要使用的一种人造惰性气体，具有良好的电气绝缘性能和优异的灭弧性能。然而，长时间使用后可能会出现气体泄漏问题。为了解决这个问题，我们公司设计了超声波六氟化硫变送器。该设备通过发送声波脉冲并测量接收端的时间差来检测气体泄漏情况。经过标准气体标定，该设备具有迅速灵敏的反应、广泛的测量范围和长寿命等特点。

设备采用 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。

也可选配带高品质 OLED 显示屏的设备，现场可直接查看数值，夜晚亦可清晰显示。

1.2 功能特点

- 量程 0~2000ppm;
- 采用超声波原理检测，具有反应迅速灵敏、测量量程广、长寿命的特点;
- 485 通信接口标准 ModBus-RTU 通信协议，地址、波特率可设置，通信距离最远 2000 米;
- 可选配高品质 OLED 显示屏，现场可直接查看数值;
- 现场供电采用 10~30V 直流宽压供电，可适应现场多种直流电源;
- 产品采用壁挂式防水壳，安装方便，防护等级高可应用于恶劣的现场环境。

1.3 主要参数

供电电源	10~30V DC
平均功耗	0.95W
输出信号	485
SF6 分辨率	10ppm
SF6 最大允许误差	±10%@ (1000ppm, 50%RH,25℃)
SF6 量程范围	0~2000ppm
温度精度	±0.5℃ (25℃)
湿度精度	±3%RH (60%RH,25℃)
温度测量范围	-40℃~+80℃
湿度测量范围	0~100%RH
零点漂移	±3ppm
工作温度	-10~40℃



工作湿度	≤98%RH (无冷凝)
稳定性	≤2%信号值/月
响应时间	≤60s
预热时间	≥30min
重复性	≤5%
压力范围	86~106kPa

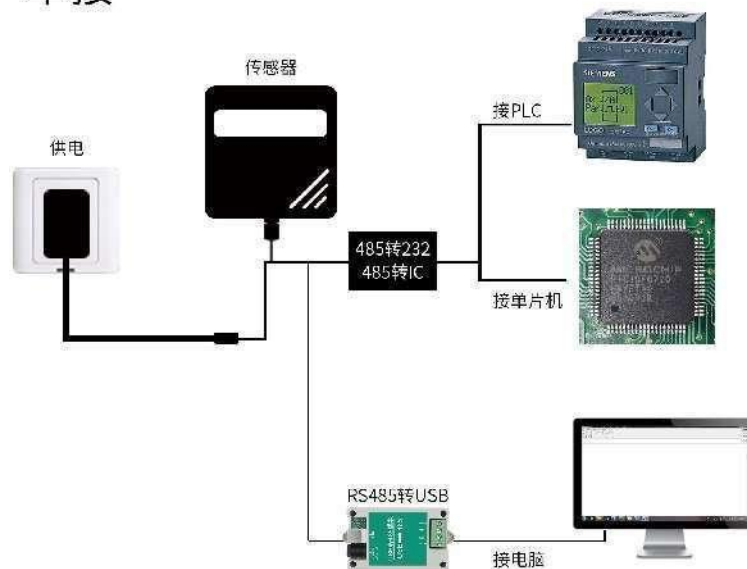
以上所有规格参数均在环境条件：温度20℃、相对湿度50%RH、1个大气压，待测气体浓度最大不超过传感器量程的环境下测得。

外观图：整体尺寸：110×85×44mm



1.4 系统框架图

单接

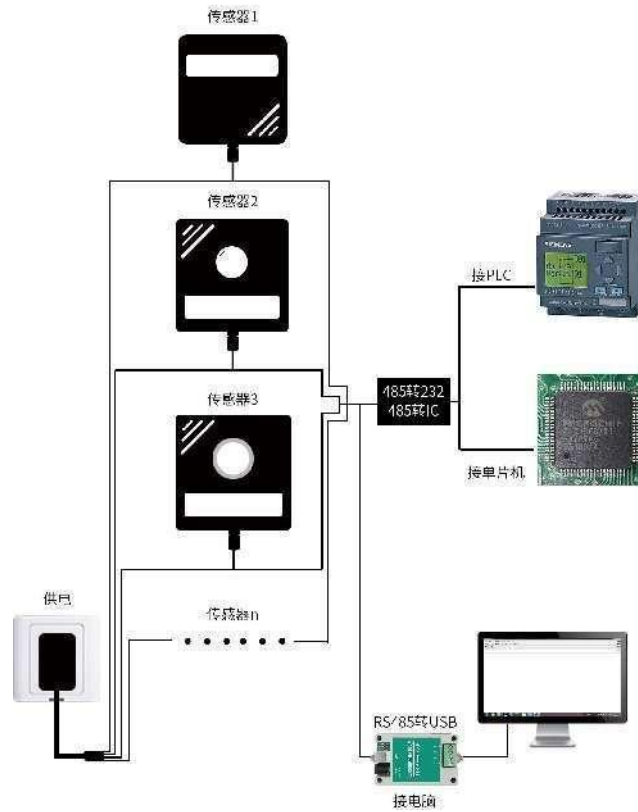


本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用，理论上一条总线可以接 254 个 485 传感器，另一端接入带有 485 接口的 PLC、通过 485 接口芯片连接单



片机，或者使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感器配置工具进行配置和测试（在使用该配置软件时只能接一台设备）。

多接



1.5 产品选型

SN-				公司代号
	3002L-			壁挂王字壳
	3002LOLED-			王字壳带 OLED 屏幕显示
		SF6-		六氟化硫变送传感器
		SF6WS-		六氟化硫温湿度三合一变送传感器
			N01-	RS485 (ModBus 协议)
			2000P	量程 0-2000ppm

第 2 章 硬件连接

2.1 设备安装前检查

设备清单：

- 六氟化硫变送器设备 1 台
- 自攻螺丝（2 个）、膨胀塞（2 个）
- 产品合格证、保修卡、接线说明等
- USB 转 485（选配）

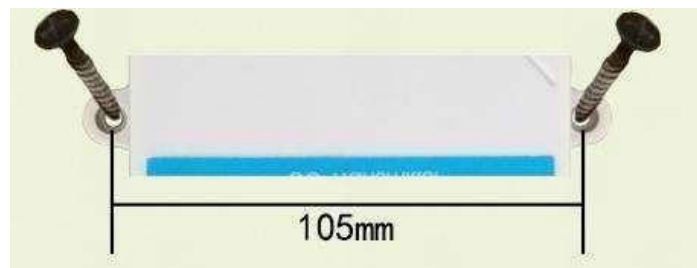
2.2 接口说明

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。

2.2.1 传感器接线

	线色	说明
电 源	棕色	电源正（10~30V DC）
	黑色	电源负
通 信	黄色	485-A
	蓝色	485-B

2.3 安装方式



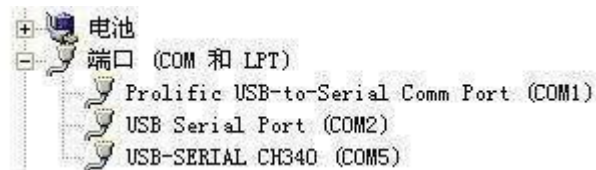
第 3 章 配置软件安装及使用


我公司提供配套的“485 参数配置软件”，可以方便的使用电脑读取传感器的参数，同时灵活的修改传感器的设备 ID 和地址。

注意，使用软件自动获取时需要保证 485 总线上只有一个传感器。

3.1 传感器接入电脑

将传感器通过 USB 转 485 正确的连接电脑并提供供电后，可以在电脑中看到正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口）。

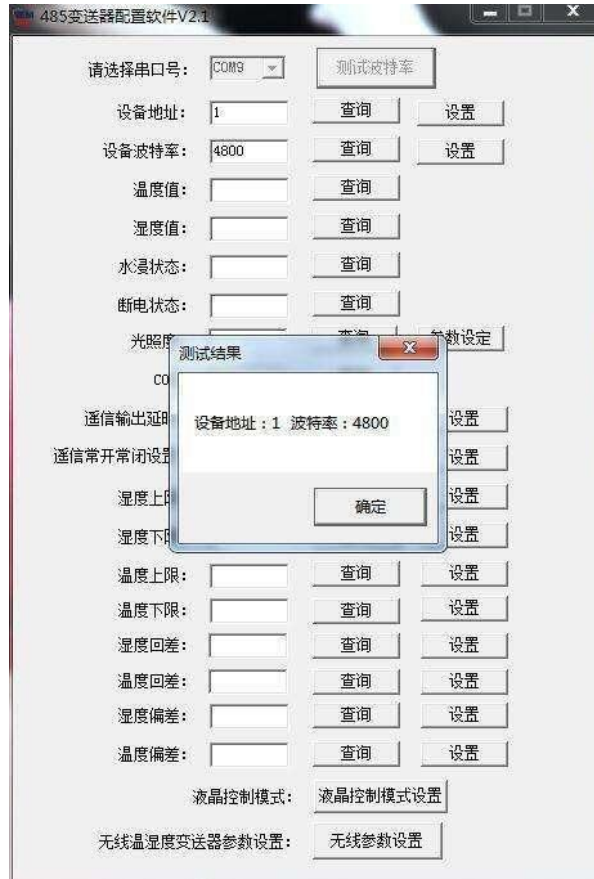


打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

如果在设备管理器中没有发现 COM 口，则意味您没有安装 USB 转 485 驱动（资料包中有）或者没有正确安装驱动，请联系技术人员取得帮助。

3.2 传感器监控软件的使用

- ① 配置界面如图所示，首先根据 3.1 章节的方法获取到串口号并选择正确的串口。
- ② 点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 4800bit/s，默认地址为 0x01。
- ③ 根据需要使用修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。
- ④ 如果测试不成功，请重新检查设备接线及 485 驱动安装情况。





第 4 章 通信协议

4.1 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

4.2 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：主机所发指令功能指示，本变送器可用功能码 0x03、0x04（读取寄存器数据）0x06、0x10（写入寄存器数据）。

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

4.3 寄存器地址

单 SF6 设备（其他寄存器相同）

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	支持功能码	定义说明
0000 H	40001	SF6浓度值	0x03/0x04	实际值
0002 H	40003			

SF6 温湿度一体设备

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	操作	定义说明
0000 H	40001	湿度值	0x03/0x04	实际值的10倍
0001 H	40002	温度值	0x03/0x04	实际值的10倍
0002 H	40003	SF6浓度值	0x03/0x04	实际值
0032 H	40051	温度校准值	0x03/0x04 /0x06/0x1 0	实际值的10倍
0035 H	40054	湿度校准值	0x03/0x04 /0x06/0x1 0	实际值的10倍
0038 H	40057	SF6校准值	0x03/0x04 /0x06/0x1 0	实际值
07D0 H	42001	设备地址	0x03/0x04 /0x06/0x1 0	1~254（出厂默认1）
07D1H	42002	设备波特率	0x03/0x04 /0x06/0x1 0	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

4.4 通讯协议示例以及解释

4.4.1 读取地址为 0x01 设备的地址以及波特率

问询帧（例如：地址为 0x01 波特率为 4800）

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	0x07 0xD0	0x00 0x02	0xC4	0x86

应答帧

地址码	功能码	有效字节数	波特率	地址	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x00 0x01	0x00 0x01	0x6A	0x33

4.4.2 修改地址

问询帧（假设修改地址为 0x02 注意：修改地址后需断电重启设备）

地址码	功能码	起始地址	修改数值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x07 0xD0	0x00 0x02	0x08	0x86

应答帧

地址码	功能码	起始地址	修改数值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x07 0xD0	0x00 0x02	0x08	0x86

4.4.3 修改地址为 0x01 的波特率

问询帧（假设修改波特率为 9600 注意：修改地址后需断电重启设备）

地址码	功能码	起始地址	修改数值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x07 0xD1	0x00 0x02	0x59	0x46

应答帧

地址码	功能码	起始地址	修改数值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x07 0xD1	0x00 0x02	0x59	0x46

4.4.4 读取设备地址 0x01 的 SF6 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 0x02	0x00 0x01	0x25	0xCA

应答帧（例如读到 SF6 为 500ppm）

地址码	功能码	返回有效字节数	SF6 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x01 0xF4	0xBF	0x06



SF6:

1F4 H(十六进制) = 500 => SF6=500 ppm

4.4.5 读取设备地址 0x01 的温湿度及 SF6 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 0x03	0x05	0xCB

应答帧（例如读到 温度值-7.5℃ 湿度值 35.9% SF6 值 500ppm）

地址码	功能码	字节数	湿度值	温度值	SF6	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x06	0x01 0x67	0xFF 0xB5	0x01 0xF4	0x34	0x89

温度：低于0℃时温度以补码形式上传。

FFB5 H(十六进制) = -75 => 温度= -7.5℃

湿度：167 H(十六进制)= 359 => 湿度= 35.9%RH

SF6：1F4 H(十六进制) = 500 => SF6=500 ppm

4.4.6 SF6 零点标定

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	写入字节数	数据位	数据位	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x05 0x00	0x00 0x02	0x04	0x00 0xAA	0x00 0x11	0x2C	0xD3

应答帧

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	0x10	0x05 0x00	0x00 0x02	0x41	0x04

4.5 SF6 测量单位 ppm 与 mg/m³ 换算关系

(1) 两个单位可以用以下公式互相换算：

$C=C'*M/22.4$ 式中：C 为以 mg/m³ 表示的气体污染物浓度；C'为以 ppm 表示的气体污染物浓度；M 为污染物分子量；22.4 为空气在标准状态下（0℃，101.325kPa）的平均摩尔体积。

但应注意此换算关系仅适用于空气在标准状态下的计算，存在局限性。

(2) 浓度单位 ppm 与 mg/m³ 的换算：

$C=C'*M/22.4*273/(273+t)*Pa/101325$ 式中：C、C'、M、22.4 详情见（1）；ta 为大气环境温度，℃；Pa 为当前大气压力，Pa。

第 5 章 常见问题及解决方法

无输出或输出错误

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。

第 6 章 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) 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（超过设备量程 80%）气体。
- 4) 设备不能长时间应用于含有腐蚀性气体（如各种硫化物等）的环境中，腐蚀性气体会损害传感器；
- 5) 请勿将设备长时间放置于高浓度有机气体（如甲烷、乙烯、苯等）中，长期放置会导致传感器零点发生漂移，且恢复缓慢。
- 6) 禁止长时间在高浓度碱性气体（如氨气）中存放和使用。
- 7) 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，以确保现场使用安全。
- 8) 使用前请将设备放于通风良好的无 SF6 环境中，参照“4.4.6 SF6 零点标定”中的内容或使用配置软件中的零点标定功能标定零点。

第 7 章 免责声明

以上陈述的性能数据是在使用我公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，我公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，我公司不承担任何责任。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，以确保现场使用安全。