



Stox智能气体传感探测器

RS485 Modbus-RTU

—— 用户通信协议 ——

该文件详细介绍了Stox智能气体传感探测器的RS485 Modbus-RTU通讯模式，用户在使用产品是所需要使用的主要指令。
该产品详细电气参数请查阅《技术规格书》。
在使用该通讯协议前，请仔细阅读《产品使用说明书》，可以更好帮助使用 and 了解该产品。

1. 产品概述和配置参数

1.1 产品概述

该产品输出为RS485 Modbus-RTU，供电范围是12 ~ 24V DC，主要用于连续监测气体浓度。通过该协议的指令，可以实现Stox智能气体传感探测器与PC，PLC或其它设备与系统进行有效的数据传输。采用串口异步半双工应答式通信，即下位机不主动上发数据，当接收到上位机发送的命令之后才给上位机发送数据。

1.2 RS485配置参数

附表 1:

波特率	数据位	停止位	出厂默认地址	读写数据间隔	校验方式
9600	8位	1位	01 (0x01)	>=1s	Modbus-CRC16

2. 气体浓度单位表

产品的浓度单位类型可以通过读取保持寄存器中测量的气体浓度单位值来识别。大多数气体浓度单位为ppm，氧气(O₂)为%vol，一些气体在较低范围内使用ppb。

附表 2:

值 (Hex)	0x02	0x04	0x08
气体浓度单位	ppm	ppb	%vol.

3. 传感器类型表

附表 3:

传感器类型	HCHO	VOC	CO	Cl ₂	H ₂	H ₂ S	HCl	HCN	HF	NH ₃	NO ₂	O ₂	O ₃	SO ₂
值 (Hex)	0x17	0x18	0x19	0x1A	0x1B	0x1C	0x1D	0x1E	0x1F	0x20	0x21	0x22	0x23	0x24
传感器类型	HBr	Br ₂	F ₂	PH ₃	AsH ₃	SiH ₄	GeH ₄	B ₂ H ₆	BF ₃	WF ₆	SiF ₄	XeF ₂	TiF ₄	SMELL
值 (Hex)	0x25	0x26	0x27	0x28	0x29	0x2A	0x2B	0x2C	0x2D	0x2E	0x2F	0x30	0x31	0x32
传感器类型	IAQ	AQI	NMHC	SO _x	NO _x	NO	C ₄ H ₈	C ₃ H ₈ O ₂	CH ₄ S	C ₈ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₆	C ₆ H ₁₄	C ₂ H ₄ O
值 (Hex)	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	0x38	0x39	0x3A	0x3B	0x3C	0x3D	0x3E	0x3F	0x40
传感器类型	C ₃ H ₉ N	C ₂ H ₇ N	C ₂ H ₆ O	CS ₂	C ₂ H ₆ S	C ₂ H ₆ S ₂	C ₂ H ₄	CH ₃ OH	C ₆ H ₆	C ₈ H ₁₀	C ₇ H ₈	CH ₃ COOH	ClO ₂	
值 (Hex)	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	0x47	0x48	0x49	0x4A	0x4B	0x4C	0x4D	
传感器类型	H ₂ O ₂	N ₂ H ₄	C ₂ H ₈ N ₂	C ₂ HCl ₃	CHCl ₃	C ₂ H ₃ Cl ₃	H ₂ Se	LEL	CO ₂	PID_VOCS				
值 (Hex)	0x4E	0x4F	0x50	0x51	0x52	0x53	0x54	0x55	0x56	0x57				

» 4. 修改Modbus地址

当需要修改产品地址号码时，需要对单个产品的地址进行逐一修改，不能同时对多个产品地址进行修改。使用一组(两条)特殊指令修改Modbus地址，两条指令必须依次发送，中间间隔 $\geq 1s$

范围：01(0x01) $\leq$ addr $\leq$ 127(0x7F)，超出范围的值，默认为01(0x01)。

发送：

指令头										地址
0x80	0x72	0x65	0x70	0x6F	0x6C	0x65	0x76	0x65	0x44	0x01

返回：

指令头										地址
0xFF	0x72	0x65	0x70	0x6F	0x6C	0x65	0x76	0x65	0x44	0x01

» 5. 保持寄存器表，以及读写示例

注：① R (Read) / W (Write)

② Float类型数据转换：

请参考http://www.binaryconvert.com/convert_float.html?

C语言可参看如下联合进行转换

```
typedef union {
    float data;
    uint32_t uint32_data;
    uint8_t uint8_data[4];
}FLOAT_DATA_U;
```

5.1 探测器测量数据寄存器

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x2000	气体浓度值	float	R
0x2001			
0x2002	温度 (含2位小数) (Stox内部温度)	int16	R
0x2003	湿度 (含2位小数) (Stox内部湿度)	uint16	R
0x2004	量程	uint16	R
0x2005	单位 (值的定义请查看表-气体浓度单位)	uint8	R
	传感器类型 (值的定义请查看表-传感器类型)	uint8	R
0x2006	单位 (值的定义请查看表-气体浓度单位)	uint16	R
0x2007	传感器类型 (值的定义请查看表-传感器类型)	uint16	R
0x2008	传感器故障码	uint16	R
	0: 传感器正常		
	2: 建议更换传感器		
	1: 必须更换传感器		

读取示例：

发送: 0x01 0x03 0x20 0x00 0x00 0x09 0x8E 0x0C

接收: 0x01 0x03 0x12 0x3D 0xF3 0x36 0xE3 0x0C 0x72 0x13 0xE1 0x00 0x64 0x02 0x1C 0x00 0x02 0x00 0x1C 0x00 0x00 0xB3 0x78

发送解析：

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x20 0x00-----起始寄存器地址
0x00 0x09-----读取寄存器长度
0x8E 0x0C-----Modbus-RTU CRC

接收解析：

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x12-----读取长度 - 18
0x3D 0xF3 0x36 0xE3-----浓度值 - 0x3DF336E3 - 0.118757f (IEEE754 single precision 32-bit)
0x0C 0x72-----温度值 - 0x0C72 (2 decimal places) - 31.86°C
0x13 0xE1-----相对湿度 - 0x13E1 (2 decimal places) - 50.89% RH
0x00 0x64-----最大量程 - 0x0064 - 100
0x02 0x1C-----气体浓度单位和传感器类型 - ppm 和 H₂S
0x00 0x02-----气体浓度单位 - ppm
0x00 0x1C-----传感器类型 - H₂S
0x00 0x00-----传感器当前状态 - 正常
0xB3 0x78-----Modbus-RTU CRC

5.2 气体浓度标定寄存器(修改0点标定值)

适用于微量浓度标定，修改的是0点值

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3070	写入的气体浓度值	float	W
0x3071			

浓度标定示例：

发送: 0x01 0x10 0x30 0x70 0x00 0x02 0x04 0x3C 0xF5 0xC2 0x8F 0xAC 0x2C

接收: 0x01 0x10 0x30 0x70 0x00 0x02 0x4F 0x13

发送解析：

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x70-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x04-----写入字节长度
0x3C 0xF5 0xC2 0x8F-----写入浓度值 - 0x3CF5C28F - 0.03f (IEEE754 single precision 32-bit)
0xAC 0x2C-----Modbus-RTU CRC

接收解析：

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x70-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x4F 0x13-----Modbus-RTU CRC

5.3 气体浓度标定寄存器(推荐目标气浓度>10%FS)

适用于有目标气存在时且目标气浓度不小于10%量程时标定，修改的是灵敏度值

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3080	写入的气体浓度值(>0)	float	W
0x3081			

浓度标定示例:

发送: 0x01 0x10 0x30 0x80 0x00 0x02 0x04 0x41 0x20 0x00 0x00 0xBA 0x38

接收: 0x01 0x10 0x30 0x80 0x00 0x02 0x4F 0x20

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x80-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x04-----写入字节长度
0x41 0x20 0x00 0x00-----写入浓度值 - 0x41200000 - 10.0f (IEEE754 single precision 32-bit)
0xBA 0x38-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x80-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x4F 0x20-----Modbus-RTU CRC

5.4 恢复出厂标定寄存器

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3010	恢复出厂标定 1:恢复 其他:无效	uint16	W

恢复出厂标定示例:

发送: 0x01 0x06 0x30 0x10 0x00 0x01 0x46 0xCF

接收: 0x01 0x06 0x30 0x10 0x00 0x01 0x46 0xCF

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x10-----寄存器地址
0x00 0x01-----恢复出厂设置
0x46 0xCF-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x10-----寄存器地址
0x00 0x01-----恢复出厂设置
0x46 0xCF-----Modbus-RTU CRC

5.5 软件版本号寄存器

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3020	软件版本号	Hex	R
0x3021			
0x3022			

软件版本号读取示例:

发送: 0x01 0x03 0x30 0x20 0x00 0x03 0x0B 0x01

接收: 0x01 0x03 0x06 0x20 0x23 0x09 0x20 0x12 0x41 0x2D 0x14

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x30 0x20-----起始寄存器地址
0x00 0x03-----读取寄存器长度
0x0B 0x01-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x06-----读取字节长度
0x20 0x23 0x09 0x20 0x12 0x41-----0x202309201241 - 202309201241 (BCD)
0x2D 0x14-----Modbus-RTU CRC

5.6 传感器序列号寄存器

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3030	传感器序列号	Hex	R
0x3031			
0x3032			

传感器序列号读取示例:

发送: 0x01 0x03 0x30 0x30 0x00 0x03 0x0A 0xC4

接收: 0x01 0x03 0x06 0x00 0x00 0x60 0x41 0x89 0x19 0xC9 0x3B

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x30 0x30-----起始寄存器地址
0x00 0x03-----读取寄存器长度
0x0A 0xC4-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x06-----读取字节长度 - 6
0x00 0x00 0x60 0x41 0x89 0x19-----0x000060418919 - 000060418919 (BCD)
0xC9 0x3B-----Modbus-RTU CRC

5.7 4~20mA校准寄存器

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3040	强制输出电流 0: 关闭强制输出 1: 强制输出4mA 2: 强制输出20mA 其他: 无效	uint16	W
0x3041	4mA校准电流 (必须在强制输出4mA的情况下才能写入电流值)	float	W
0x3042			
0x3043	20mA校准电流 (必须在强制输出20mA的情况下才能写入电流值)	float	W
0x3044			
0x3045	恢复出厂 4~20mA 电流校准 1: 恢复 其他: 无效	float	W

校准4~20mA示例:

步骤一: 强制输出4mA

发送: 0x01 0x06 0x30 0x40 0x00 0x01 0x46 0xDE

接收: 0x01 0x06 0x30 0x40 0x00 0x01 0x46 0xDE

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x40-----寄存器地址
0x00 0x01-----强制输出4mA
0x46 0xDE-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x40-----寄存器地址
0x00 0x01-----强制输出4mA
0x46 0xDE-----Modbus-RTU CRC

步骤二: 从电流表读取电流值。(如果读取的当前值为: 4.03mA)

步骤三: 将从电流表读取的电流值 (4.03) 写入0x3041和0x3042中

发送: 0x01 0x10 0x30 0x41 0x00 0x02 0x04 0x40 0x80 0xF5 0xC2 0xB0 0xBB

接收: 0x01 0x10 0x30 0x41 0x00 0x02 0x1E 0xDC

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x41-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x04-----写入字节长度
0x40 0x80 0xF5 0xC2-----写入的电流值 - 0x4080F5C2 - 4.03f
0xB0 0xBB-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

```

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x41-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x1E 0xDC-----Modbus-RTU CRC

```

步骤四: 强制输出20mA

发送: 0x01 0x06 0x30 0x40 0x00 0x02 0x06 0xDF

接收: 0x01 0x06 0x30 0x40 0x00 0x02 0x06 0xDF

发送解析:

```

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x40-----寄存器地址
0x00 0x02-----强制输出20mA
0x06 0xDF-----Modbus-RTU CRC

```

接收解析:

```

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x40-----寄存器地址
0x00 0x02-----强制输出20mA
0x06 0xDF-----Modbus-RTU CRC

```

步骤五: 从电流表读取电流值。(如果读取的当前值为: 20.03mA)

步骤六: 将从电流表读取的电流值 (20.03) 写入0x3043和0x3044中

发送: 0x01 0x10 0x30 0x43 0x00 0x02 0x04 0x41 0xA0 0x3D 0x70 0xE6 0xE1

接收: 0x01 0x10 0x30 0x43 0x00 0x02 0xBF 0x1C

发送解析:

```

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x43-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x04-----写入字节长度
0x41 0xA0 0x3D 0x70-----写入的电流值 - 0x41A03D70 - 20.03f
0xE6 0xE1-----Modbus-RTU CRC

```

接收解析:

```

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x43-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0xBF 0x1C-----Modbus-RTU CRC

```

步骤七: 关闭强制电流输出

发送: 0x01 0x06 0x30 0x40 0x00 0x00 0x87 0x1E

接收: 0x01 0x06 0x30 0x40 0x00 0x00 0x87 0x1E

发送解析:

```

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x40-----寄存器地址
0x00 0x00-----关闭强制电流输出
0x87 0x1E-----Modbus-RTU CRC

```

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x40-----寄存器地址
0x00 0x00-----关闭强制电流输出
0x87 0x1E-----Modbus-RTU CRC

恢复出厂4~20mA校准示例:

发送: 0x01 0x06 0x30 0x45 0x00 0x01 0x56 0xDF

接收: 0x01 0x06 0x30 0x45 0x00 0x01 0x56 0xDF

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x45-----寄存器地址
0x00 0x01-----恢复出厂4~20mA校准
0x56 0xDF-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x06-----写入单个保持寄存器
0x30 0x45-----寄存器地址
0x00 0x01-----恢复出厂4~20mA校准
0x56 0xDF-----Modbus-RTU CRC

5.8 电流标定寄存器 (用于传感器0点和灵敏度标定)

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3050	写入传感器0点电流 (nA)	float	W
0x3051			
0x3052	写入传感器灵敏度电流 (>0nA)	float	W
0x3053			

0点电流标定示例:

发送: 0x01 0x10 0x30 0x50 0x00 0x02 0x04 0x41 0x20 0x00 0x00 0xB7 0x64

接收: 0x01 0x10 0x30 0x50 0x00 0x02 0x4E 0xD9

发送解析:

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x50-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x04-----写入字节长度
0x41 0x20 0x00 0x00-----传感器0点电流-0x41200000-10nA
0xB7 0x64-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x50-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x4E 0xD9-----Modbus-RTU CRC

灵敏度电流标定示例：

发送: 0x01 0x10 0x30 0x52 0x00 0x02 0x04 0x41 0xF0 0x00 0x00 0x37 0x44

接收: 0x01 0x10 0x30 0x52 0x00 0x02 0xEF 0x19

发送解析：

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x52-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0x04-----写入字节长度
0x41 0xF0 0x00 0x00-----传感器灵敏度电流 – 0x41F00000 – 30nA
0x37 0x44-----Modbus-RTU CRC

接收解析：

0x01-----RS485地址
0x10-----写多个保持寄存器
0x30 0x52-----起始寄存器地址
0x00 0x02-----写入寄存器长度
0xEF 0x19-----Modbus-RTU CRC

5.9 探测器测量数据寄存器 (无负向抑制)

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3060	气体浓度值(无负向抑制)	float	R
0x3061			
0x3062	温度 (含2位小数) (Stox内部温度)	int16	R
0x3063	湿度 (含2位小数) (Stox内部湿度)	uint16	R
0x3064	量程	uint16	R
0x3065	单位 (值的定义请查看表-气体浓度单位)	uint8	R
	传感器类型 (值的定义请查看表-传感器类型)	uint8	R
0x3066	单位 (值的定义请查看表-气体浓度单位)	uint16	R
0x3067	传感器类型(值的定义请查看表-传感器类型)	uint16	R
0x3068	0: 传感器正常 2: 建议更换传感器 1: 必须更换传感器	uint16	R

探测器测量数据读取示例：

发送: 0x01 0x03 0x30 0x60 0x00 0x09 0x8A 0xD2

接收: 0x01 0x03 0x12 0xBF 0x02 0xFC 0xF9 0x0C 0x2D 0x16 0x3D 0x00 0x0A 0x02 0x20 0x00 0x02 0x00 0x20 0x00 0x00 0xF5 0xDA

发送解析：

0x01-----RS485地址
0x03-----读保持寄存器
0x30 0x60-----起始寄存器地址
0x00 0x09-----读取寄存器长度
0x8A 0xD2-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
 0x03-----读保持寄存器
 0x12-----读取长度 – 18
 0xBF 0x02 0xFC 0xF9-----浓度值 – 0xBF02FCF9 – -0.511f (IEEE754 single precision 32-bit)
 0x0C 0x2D-----温度值 – 0x0C2D (2 decimal places) – 31.17°C
 0x16 0x3D-----相对湿度 – 0x163D (2 decimal places) – 56.93% RH
 0x00 0x0A-----最大量程 – 0x000A-10
 0x02 0x20-----气体浓度单位和传感器类型 – ppm 和 NH₃
 0x00 0x02-----气体浓度单位 – ppm
 0x00 0x20-----传感器类型 – NH₃
 0x00 0x00-----传感器当前状态 – 正常
 0xF5 0xDA-----Modbus-RTU CRC

5.10 设备名称

寄存器地址 (Hex)	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0xFF00	设备名称: STOX	ascii	R
0xFF01			
0xFF02			
0xFF03			
0xFF04			
0xFF05			
0xFF06			
0xFF07			

设备名称读取示例:

发送: 0x01 0x03 0xFF 0x00 0x00 0x08 0x74 0x18

接收: 0x01 0x03 0x10 0x53 0x54 0x4F 0x58 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x48 0x01

发送解析:

0x01-----RS485地址
 0x03-----读保持寄存器
 0xFF 0x00-----起始寄存器地址
 0x00 0x08-----读取寄存器长度
 0x0B 0x01-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----RS485地址
 0x03-----读保持寄存器
 0x10-----读取长度
 0x53 0x54 0x4F 0x58 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E 0x2E-----设备名称-STOX.....(ascii)
 0x48 0x01-----Modbus-RTU CRC



宁波爱氩森科技有限公司

浙江·宁波市鄞州区金谷北路228号中物科技园 6 号楼 邮编：315100

座机：0574-88097236, 88096372

邮箱：info@aqsystems.cn

网址：www.aqsystems.cn

Stox 智能气体传感探测器 _ 用户通信协议_V1.3_20241104

Copyright©2024 AQSystems Technology