

流量积算仪说明书

一、前言

- * 本仪表适合于蒸汽和一般气体的测量；
- * 本仪表符合新版流量积算仪检定规程《JJG1003-2016》；
- * 使用本仪表之前，请仔细阅读本手册，在充分理解的基础上，再进行安装、操作和维护。错误的安装和使用会导致仪表损坏或人身伤害；
- * 我们保留在预先不通知的情况下，修订本文档的权力，对改进后的产品会有相应的安装使用手册或改进说明；
- * 严禁对本仪表进行任何拆卸、加工、改造或修理；
- * 本仪表是非本安防爆产品，请不要在有可燃或爆炸性气体的环境中使用；
- * 产品保质期为到货之日起的 18 个月，期内的质量缺陷由本公司免费修理。超出质保期的维修为有偿维修；
- * 本仪表标配 RS-485 通信接口和 交流 220V，24V 直流供电是标配功能， 4-20mA 模拟输出和“4G 通讯”直流 12V 供电是选配功能，订货时务必注意！

注意：本说明带下划线部分均为可修改操作部分

二、仪表上电巡显画面预览

2022-01-01		12: 12 : 00	
差压	0.0000 kPa	压力	0.0000 MPa
温度	0.0000 °C	密度	0.0000 kg/m ³
流量	0 0 0 0 . 0	t/h	
累积	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	000 t	
供电 AC 220V		箱门 开	

画面（1）

2022-01-01		12: 12 : 00 PT	
频率	0.0000 Hz		
差压	0.0000 kPa	0.0000 mA	
压力	-0.400 MPa	0.0000 mA	
温度	0.0000 °C	0.0000 mA	
P T100	-125.1 °C	50.000 Ω	
输出		4. 0000 mA	

画面（2）

2022-01-01	12: 12 : 00
通信 1RX 000	通信 1TX 000
通信 2RX 000	通信 2TX 000
地址 001	热焓 0.0000 KJ/kg
热量 0 0 0 0. 0 GJ/h	
热累 0000000000 000 GJ	
4G ID:0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	

画面（3）

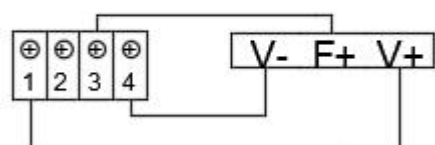
三 、 技术指标

流量输入信号	频率信号：0 ~ 5000Hz，V 低 ≤ 1V，V 高 ≥ 5V
	III型标准信号：（4 ~ 20mA）
	III型标准信号：（4 ~ 20mA）
流量输出信号	III型标准信号：（4 ~ 20mA）
温度输入信号	热电阻：Pt100
	III型标准信号：4 ~ 20mA
箱门开关监测	开关信号
过热汽密度范围	压力： 0-26 MPa ， 温度： 100-320 ℃
精度	热量和流量测量的精度为≤±0.5%
供电可选	AC：85 ~ 260V DC：24V； DC:12V 最大功耗：5W
绝缘强度	电源对地绝缘强度 1500VAC1 分钟 电源对外壳绝缘强度大于 1500VAC1 分钟
通讯接口（双通讯）	提供 RS-485 通讯及 485 转 4G 供用户选择
通讯协议	3 种通信协议供选择
显示	采用 LCD 显示屏
按键	6 个导航按键
重量	< 1Kg
安装方式	横式
开孔尺寸	152（+0.5）×76（+0.5） （宽 × 高，单位：mm）
外形尺寸	160×80×110（宽 × 高 × 深，单位：mm）
环境条件	工作： 温度（0~50） ℃， 相对湿度（10~85） %（无 结露）

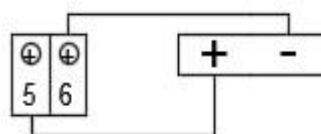
四、端子定义和接线图

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24V	12V	F+	GND	+ 差压输入 - 电流涡街		+ 电磁 -	+ - 压力变送器		GND	+ - - PT100			⑧ ⑭
24V涡街													+ 温变 -
通讯1 A1 485 B1		4-20mA输出 mA -		箱门报警		通讯2 A2 485 B2		24V输入			交流220V N L		
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	

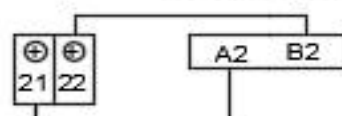
24V脉冲涡街



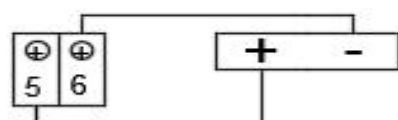
电流涡街



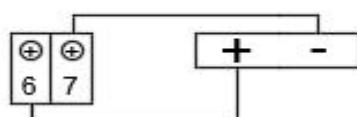
485通信2



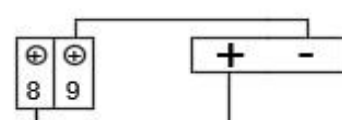
差压流量计



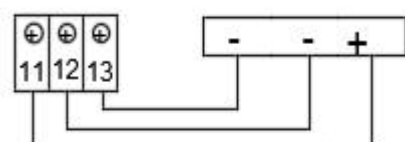
电磁流量计



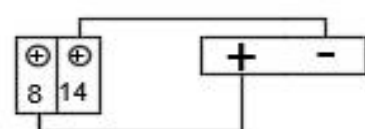
压力变送器



PT100



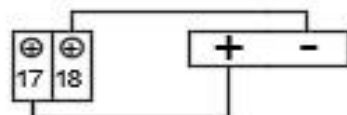
温度变送器



485通信1



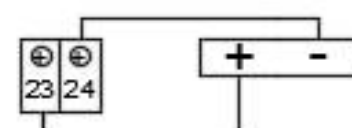
4-20mA电流输出



箱门报警



输入24V电源



五、面板显示及按键定义



六、主菜单操作说明

1. 长按右下角确认键，进入如图 1，输入密码选择“下一步”，进入密码 2，输入密码，进入设置界面主菜单，

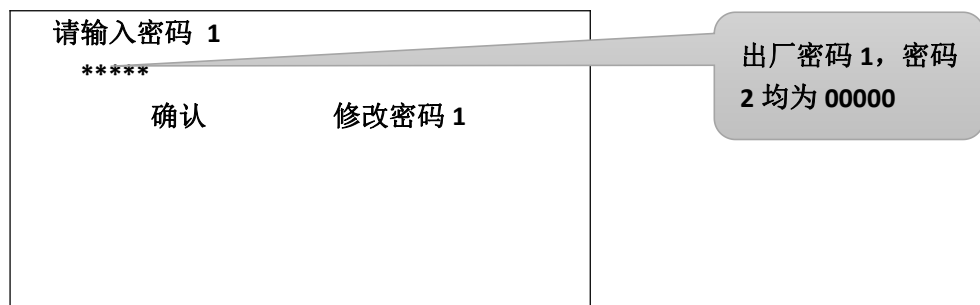


图 1

- 修改密码时，光标移动到“修改密码 1”，按“ 确认 ”进入设定界面，会出现如图 2：

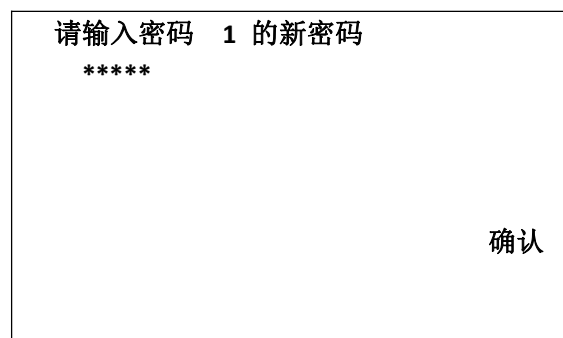


图 2

• 设置新密码，设置完成光标移动到“确认”键按确认设置完成；密码 2 修改和密码 1 相同，输入密码，进入“设置”界面相应的子菜单，可以设定相应的数值 如图 3

设置

流量

参数

通信

校准

应急

系统

退出

图 3

选择“流量”如图 5:

流量

涡街·线性

介质补偿：过热气温压补偿

信号：差压

单位：t/h

温度：PT100 ()

测频周期：1 秒

Pt100、4-20mA

累积位数：1 位(3)

下一步

饱和气温度补偿

饱和气压力补偿

气体温压补偿

固定密度

Kg/h . m³/h . L/h . Nm³/h .

图 4

选择“参数”如图 6:

	参数设置	01/09
差压量程	1000.000	KPa
设计密度	3.400000	kg/m ³
流量上限	1000.000	t/h
输出上限	1000.000	t/h
温度上限	500.0000	℃
压力上限	1.600000	MPa
信号切除	0.000000	mA
大气压	0.101325	MPa
		退出

图 5

选择“通信”，可设置本机地址、波特率及通讯协议，如图 7

通信设置

本机地址

001

波特率

9600 , 8n1

协议

A (B. C)

退出

001,002,003 255

9600n1; 115200n1

图 6

选择“校准”，可修正差压及压力迁移，如图 8

	校准
差压迁移	+000 (x0.001)
压力迁移	+000 (x0.001)
	退出

图 7

选择“应急”，设定相应参数，当压力变送器 I ≤ 3mA 或短路，仪表自动按设定的“应急压力”值显示；10° ≤ 温度 ≤ 500°，仪表自动按设定的“应急温度”值显示；如图 9:

	应急	
应急压力	0.000000	MPa
应急温度	0.000000	℃
退出		

图 8

选择“系统”可设置时间·日期·背光·巡显·协议系数等，如图 10：

系统	
2022 年 1 月 1 日	
22 : 22 : 22	
背光：打开（关闭）	
巡显：关闭（打开）	
协议计量：打开（关闭）	
协议系数：1.000000	
协议上限：9990000	
协议下限：0.000000	
输入 000	退出

图 9

注意：

选择“协议”，协议下限：“协议下限”是用作设定最小起步瞬时流量的。当“协议下限”设为 A 时， $0 < \text{瞬时流量} \leq A$ 时，仪表按 A 进行计量累积，但显示的瞬时也是 A。

协议上限：为鼓励用户计划用能，不超过设定范围运行，供需双方可约定某一流量为“流量上限”，并商定“协议系数”，当实际流量超出该约定的“流量上限”时，对超出的部分按照乘以协议系数的值进行计量。例如：约定“流量上限”为 100t/h，“协议系数”为 2，当实际流量为 150t/h 时，本仪表将显示： $100 + (150 - 100) \times 2 = 200 \text{ t/h}$ ，

七、参数设定实例

实例一：脉冲涡街测量过热气温压补偿的设定方法，按照图 11，图 12 完成设置：

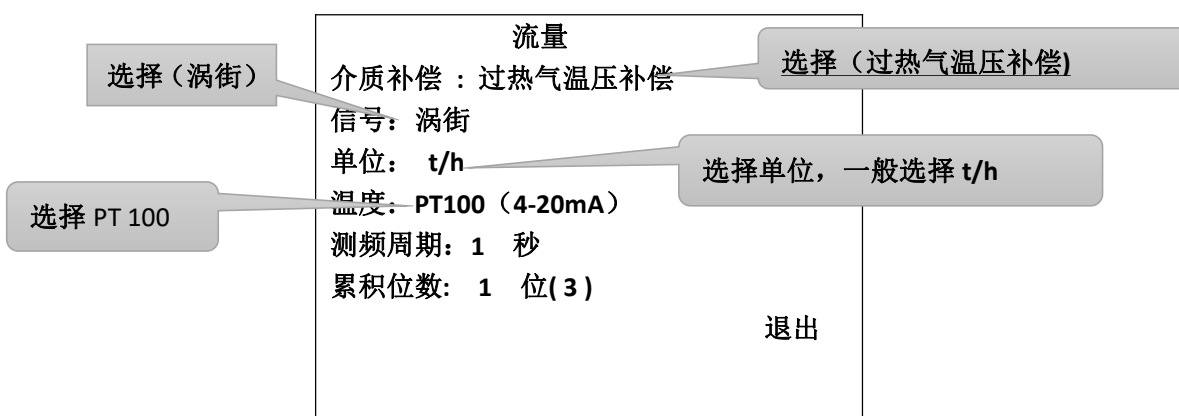


图 10

参数设置		01/07
涡街系数：	1000.000 n/m ³	
温度上限：	500.0000 °C	
压力上限：	1.600000 MPa	
输出上限：	1000.000 t/h	
信号切除：	0.000000 Hz	
大气压：	0.101325 MPa	
退出		

图 11

实例二：电流涡街测量过热气温压补偿的设定方法：

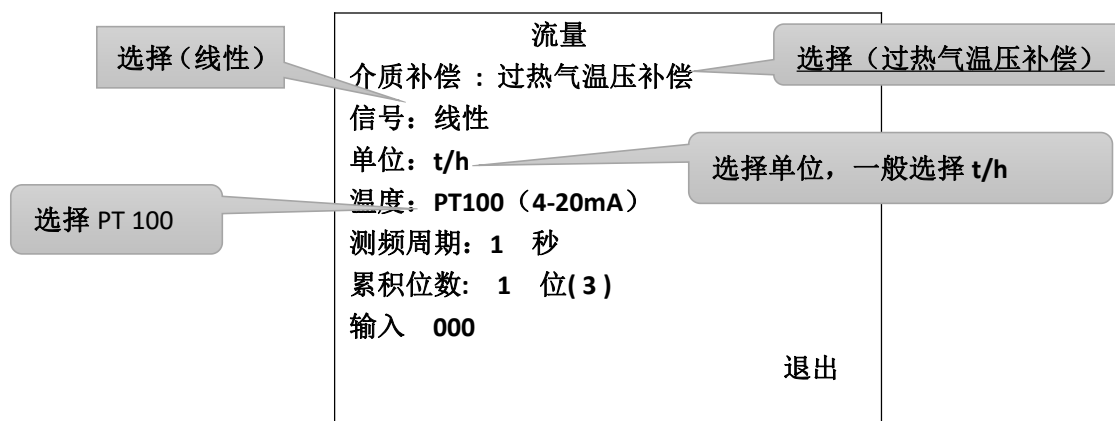


图 12

参数设置		01/07
流量上限	1000.000	t/h
温度上限	500.0000	℃
压力上限	1.600000	MPa
输出上限	1000.000	t/h
信号切除	0.000000	Hz
大气压	0.101325	MPa

退出

图 13

实例三：差压式流量计测量过热气温压补偿的设定方法：

选择（差压）

选择（过热气温压补）

流量	
介质补偿：过热气温压补偿	
信号：差压	
单位：t/h	选择单位，一般选择 t/h
温度：PT100（4-20mA）	
测频周期：1 秒	
累积位数：1 位(3)	

退出

图 14

参数设置		01/09
差压量程	1000.000	KPa
设计密度	3.400000	kg/m ³
流量上限	100.0000	t/h
输出上限	100.0000	t/h
温度上限	500.0000	℃
压力上限	1.600000	MPa
信号切除	0.000000	mA
大气压	0.101325	MPa

退出

图 15

八、通 信

1. 通信接口 RS485，波特率 9600 或者 115200， 数据格式为 8,N,1
2. 仪表接线端为 A1, B1 和 A2, B2。
3. 通信协议符合 MODBUS 规约，后面的表中寄存器地址，MODBUS 协议中规定的地址是从 0 开始，对应于台达或者西门子 PLC 的地址则为 40001，这个在本文中是等价的，既对于功能码 3 读保持寄存器，寄存器地址 0 和寄存器地址 40001 是等价的，依次类推，寄存器地址 1 和寄存器地址 40002 等价。
4. 通信信息组成：地址码 - 功能码 - 数据段 -CRC 校验码，一条消息连续发送和接收，字符间隔不能大于一个字符，否则认为一条新消息开始或老消息结束。

信息体由十六进制数组成，示例如下

地址域（1 字节）	功能码（1 字节）	数据（n 个）	差错校验（2 字节）
-----------	-----------	---------	------------

5、数据定义：累积量为 4 字节十六进制定点数，长整型，英文简称 ulong，瞬时量为（包括温度压力等）4 字节浮点数，英文简称 float，还有箱门为 2 字节短整型，英文简称 ushort，具体见寄存器表。

6、通信命令：（通信命令遵循大端在前编码方式）

功能码 03- 用来读取保持寄存器连续的显示数据

发送举例：

请求： 01 03 00 01 00 03 04 06

请求字节结构

地址 1 个字节 0x01

功能码 1 个字节 0x03

寄存器地址 2 个字节 0x00 0x01 （0x0000 至 0xFFFF）

寄存器数量 2 个字节 0x00 0x03 （1 至 125（0x7D）

CRC 校验码 2 个字节 0x04 0x06

响应： 01 03 06 02 2B 00 00 00 64 C3 A2

响应字节结构

地址 1 个字节 0x01

功能码 1 个字节 0x03

字节数 1 个字节 0x06 （2×N*）

寄存器值 N*×2 个字节 0x02 0x2B 0x00 0x00 0x00 0x64

CRC 校验码 2 个字节 0xC3 0xA2

N* =寄存器的数量

说明：地址=仪表号，

寄存器地址=显示项目编号

回应字节个数=（发送）寄存器的数量 x 2

7、校验码计算 CRC 计算方法是：

a、预置 1 个 16 位的寄存器为十六进制 FFFF（全 1），此寄存器为 CRC 寄存器

b、把第一个 8 位二进制数据（即通讯信息帧的第一个字节）与 16 位的 CRC 寄存器的低八位相异或，吧结果存放于 CRC 寄存器。

c、把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）用 0 填补最高位，并检测右移后的移出位。

d、如果移出位为零，则重复第三步（再次右移一位）；如果移出位为 1，CRC 寄存器与多项式 A001 进行异或。

e、重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理。

f、重复步骤 2 和 5，进行通讯信息帧下一个字节的处理。

g、将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的 16 位 CRC 寄存器的高、低字节进行交换

h、最后得到的 CRC 寄存器内容即为：CRC 校验码参考的 c 代码

```
uint16_t modbusCRC( const uint8_t* data, uint16_t len )
{
    //Calculate CRC16 checksum using given data and length    uint8_t i;
    uint16_t crc = 0xffff;
    if (len == 0) {
        len = 1;
    }

    while (len--)
    {
        crc ^= *data;
        for (i = 0; i<8; i++)
        {
            if (crc & 1)
            {
                crc >>= 1;
            }
            else
            {
                crc >>= 1;
            }
        }
        data++;
    }
    return(crc);
}
```

8、 IEEE 标准浮点数据格式

长度为 4 字节, 采用 IEEE 标准方式,其中尾数高位始终为 1,位的分布如下:1 位符号位,8 位指数位,24 位尾数,符号位是最高位,尾数为低位 23 位,按字节排序如下:

地址	0	1	2	3
内容	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

其中 S:符号位,0=整数,1=负数.

E:指数(在二个字节中),偏移码为 127.

M:23 位尾数,最高位为 1,有效位为 24 位.

例如:100=0x42,0xc8, 0x00,0x00

0=0x00,0x00,0x00,0x00

-100=0xc2,0xc8, 0x00,0x00

9、通信举例

仪表地址设为 01, 通信波特率= 9600, n, 8, 1, 协议 A 模式

例 1: 读取仪表瞬时流量 F=1000.0 (4 字节浮点数 , 高字节在前)

上位机发送: 0x01, 0x03, 0x00, 0x00, 0x00, 0x02, 0xc4, 0x0B

仪表回传: 0x01, 0x03, 0x04, 0x44, 0x7a, 0x00, 0x00, 0xcf, 0x1a

例 2: 读取仪表累积流量 S=1594 (4 字节整数, 高字节在前)

上位机发送: 0x01, 0x03, 0x00, 0x14, 0x00, 0x02, 0x84, 0x0f

仪表回传: 0x01, 0x03, 0x04, 0x00, 0x00, 0x06, 0x3a, 0x79, 0x80

例 3: 读取仪表所有显示数据, 包括瞬时, 频率, 差压, 压力, 温度, 密度, 热量, 累积流量 , 累积热量等 17 项 34*2 个字节

上位机发送: 0x01, 0x03, 0x00, 0x00, 0x00, 0x1c, 0x44, 0x03

仪表回传: 0x01, 0x03, 0x30,

0x44, 0x7a, 0x00, 0x00, (瞬时= 1000.0)

0x00, 0x00, 0x00, 0x00, (频率= 0)

0x42, 0x05, 0x99, 0x9a, (差压= 33.4)

0x3f, 0xcc, 0xcc, 0xcd, (压力= 1.60)

0x42, 0x85, 0x33, 0x33, (温度= 66.6)

0x44, 0x79, 0xe6, 0x66, (密度= 999.6)

0x43, 0x8c, 0x0f, 0x1a, (热量= 280.1180)

0x43, 0x8c, 0x0f, 0x1a, (热焓= 280.1180)

0x44, 0x6e, 0x23, 0x8f, (保留)

0x42, 0x8d, 0x7f, 0x00, (保留)

0x00, 0x00, 0x07, 0x37, (累积流量= 1847)

0x00, 0x00, 0x01, 0xea, (累积热量= 446)

0x00, 0x00, 0x00, 0x0c, (停电次数= 12)

0x00, 0x00, 0x10, 0xce, (停电时间= 4302)

0x43, 0xb4, 0x00, 0x00, (保留)

0x00, 0x00, 0x00, 0x02, (供电 DC24v)

0x00, 0x00, 0x00, 0x01, (箱门开)

0xa0(校验码低), 0x15(校验码高)

10、波特率说明

9600, 8n1 表示波特率为 9600, 1 位开始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验。
115200, 8n1 表示波特率为 115200, 1 位开始位, 1 位停止位, 偶校验。

// 显示寄存器地址定义

协议 A 主通信和副通信都是标通模式，模式寄存器地址

寄存器地址	变量名称	数据类型
00---01	瞬时流量	float
02---03	频率	float
04---05	差压	float
06---07	压力	float
08---09	温度	float
10---11	密度	float
12---13	热瞬时	float
14---15	热焓	float
16---17	累积量小数	float
18---19	热累积量小数	float
20---21	累积流量	Unsigned long int
22---23	累积热量	Unsigned long int
24---25	停电次数	Unsigned long int
26---27	停电时间	Unsigned long int
28---29	保留	
30---31	供电类型	Unsigned long int, 1---AC 220V 2—DC 24V
32---33	箱门开关	Unsigned long int 1—箱门开 2—箱门关

协议 B 主通信原通，副通信标通

寄存器地址	变量名称	数据类型
01---02	瞬时流量	float
03---04	频率	float
05---06	差压	float
07---08	压力	float
09---10	温度	float
11---12	密度	float
13---14	热瞬时	float
15---16	热焓	float
17---18	累积量小数	float
19---20	热累积量小数	float
21---22	累积流量	Unsigned long int
23---24	累积热量	Unsigned long int
25---26	停电次数	Unsigned long int
27---28	停电时间	Unsigned long int
29---30	保留	

31---32	供电类型	Unsigned long int, 1---AC 220V 2—DC 24V
33---34	箱门开关	Unsigned long int 1—箱门开 2—箱门关

协议 C 的寄存器表

命令内容	MOBUS 功能码	起始地址	数据格式
读温度	03	00	32 位浮点数
读压力	03	02	32 位浮点数
读补偿前流量	03	04	32 位浮点数
读补偿后流量	03	06	32 位浮点数
读累积流量	03	08	32 位浮点数
读流量密度值	03	10	32 位浮点数
读变送输出	03	12	32 位浮点数
读累积流量（高精度）	03	20	64 位浮点数

九. 日志记录

可以同时按左右按钮出现事件选择菜单，选择事件，出现以下事件界面，如图所示，

日志

序号：001 事件：单位

2022-05-20 13：00

0.000000 -> 4.0000

序号：002 事件：介质补偿

2022-05-20 13：00

0.000000 -> 4.0000

序号：003 事件：登录

2022-05-20 12：58

可以下翻页看下一页，共 30 个事件，事件包括，序号，事件有发生时间（001 最新的事件，030 为最旧的事件），事件有修改配置的，会记录下修改前的值和修改后的值，修改值的内容参考下表。

仪表显示	日志内容含义
	累积位数 1 位---0
	累积位数 3 位---1
	测频周期 1 秒---0
	测频周期 9 秒---8
	过热汽温压补偿---1
	饱和气温度补偿---2

介质补偿	饱和气压力补偿----3
	气体温压补偿----4
	设置密度----0
流量输入	涡街----0
	差压----1
	线性----2
温度输入	PT100----1
	4-20mA----0
流量单位	t/h----0
	Kg/h----1
	m ³ /h----2
	Nm ³ /h----4
波特率	9600, 8n1----0
	115200, 8n1----1
通信协议	A----0
	B----1
	C----2
巡显	开----1
	关----0
协议计量	开----1
	关----0

十、仪表包装

外形是纸箱，内层防挤压包装袋

表 1

序号	名称	数量
1	装箱单	1 张
2	仪表	1 台
3	固定支架	1 套
4	使用说明书	1 份