



奥新仪表  
AOXIN INSTRUMENT

## ALS-BX 便携式井口天然气一体化智能测控装置

使用说明书

OPERATING MANUAL



在使用仪表前，请仔细阅读本说明书！

# 目 录 >>>

一、概述	01
二、主要特点	01
三、工作原理	01
四、技术参数	03
五、安装及安装要求	04
六、流量计使用及注意事项	06
七、流量计显示、设定方式	07
八、维修和故障排除方法	10
九、包装、运输、储存	10
十、开箱及检查	11

## 一 概述

ALS-BX 便携式井口天然气一体化智能测控装置是直接显示标准状态下 ( $P_0=101.325\text{ kPa}, T_0=293.15\text{ K}$ ) 介质体积流量计。它是通过内部温度传感器、压力传感器和流量传感器检测相应参数来实现气体介质标准流量计量的，为油气田井场伴生气计量的专用产品。

## 二 主要特点

- ★ 便携移动式设计方便井场流动计量；
- ★ 无可动部件、无磨损、免维护；
- ★ 集压力、温度、流量传感器于一体，特殊设计的流量传感器，提高抗震、抗干扰性能；
- ★ 很短的前后直管段，节约安装成本；
- ★ 超低功耗，内电池供电，1节锂电池使用寿命长达5年；
- ★ 可选配远红外遥控操作，方便复杂环境中数据采集；
- ★ 与专用Modem配套，实现RS485通讯；通过电话网络，自动读取仪表数据；
- ★ 采用E<sup>2</sup>PROM数据存贮技术，长期保存工作参数数据；
- ★ 采用先进的双探头旋进式流量传感器技术，抗干扰能力强、精确度高、无机械传动部件、不易腐蚀、结构紧凑、可靠性高、稳定性好、维修量小。

## 三 工作原理

### 3.1 传感器工作原理

流体流过旋涡发生体时，在螺旋叶片的作用下，强迫流体作旋转运动，前进的旋涡流经流道压缩并加速，在流道中心产生高角速度的旋涡流。旋涡流因背压的作用产生转折，并在流量传感器所处的区间内产生进动，在很宽的量程范围内，进动频率和流量成正比。这个频率由流量传感器检出，由CPU处理转换成流量信号并显示。一次表部分工作原理如图1所示。

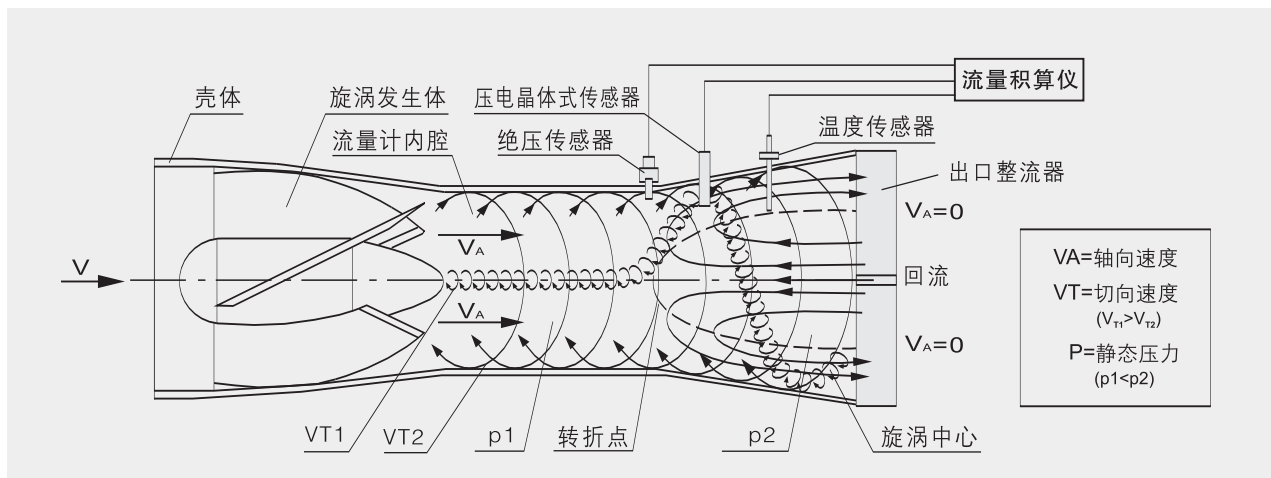


图1 一次表部分工作原理图

### 3.2 智能积算仪工作原理

积算仪有主板(MAIN)、面板(SP)、前置处理板(PL)、电流板(Io-A)、RS485通讯板、标准脉冲输出板和接线板组成(各板均在内部接好,图中未示出)。智能流量积算仪工作原理如图2所示。

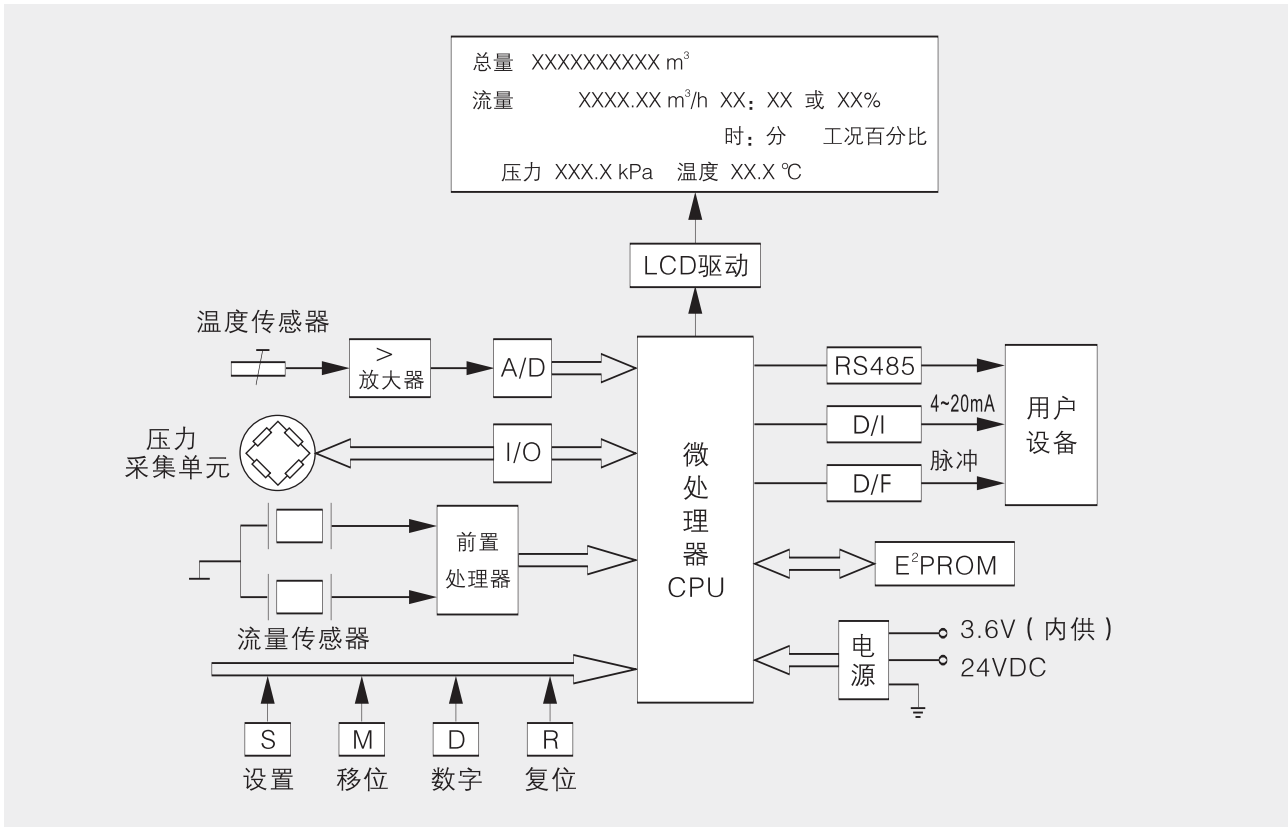


图2 流量积算仪工作原理图

智能流量积算仪核心芯片是微处理器CPU。它适时采集流量信号、压力传感器信号和温度传感器信号,依照气态方程对流过流量计的工况流量进行温压补偿,自动进行压缩因子修正,经过运算转换成标准状态下流量和累积量并由LCD显示器显示,同时显示介质温度和介质压力。

气态方程如公式(1)所示:

$$Q_n = Q_g \cdot \frac{P_a + P_g}{P_o} \cdot \frac{T_o}{273.15 + t} \cdot \frac{Z_n}{Z_g} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- |  |   |
|--|---|
| Q <sub>n</sub> : 标准状态下的流量 (m <sup>3</sup> /h); | T <sub>o</sub> : 标准状态温度 (293.15K);                                  |
| Q <sub>g</sub> : 工作状态下的流量 (m <sup>3</sup> /h); | t: 介质温度 (°C);   |
| P <sub>a</sub> : 当地大气压 (kPa);                  | Z <sub>n</sub> : 介质在标准状态下压缩系数;                                      |
| P <sub>g</sub> : 介质压力即表压 (kPa);                | Z <sub>g</sub> : 介质在工况状态下压缩系数;                                      |
| P <sub>o</sub> : 标准大气压 (101.325kPa);           | 当介质为天然气时, $\frac{Z_n}{Z_g} = F_z^2$ , F <sub>z</sub> : 超压缩因子(见附录二)。 |

## 四 技术参数

### 4.1 主要技术参数

- A) 公称通径: DN20~DN200
- B) 流量范围:  $1\text{m}^3/\text{h}\sim 4000\text{m}^3/\text{h}$
- C) 工作压力: 1.0~1.6 MPa
- D) 准确度等级: 1.0级、1.5级 (重复性: 小于基本误差限绝对值的1/3)

### 4.2 环境条件

- A) 环境温度:  $-30^{\circ}\text{C}\sim +60^{\circ}\text{C}$ ;  $-40^{\circ}\text{C}\sim +70^{\circ}\text{C}$  (订制)
- B) 相对湿度:  $\leq 95\%$
- C) 大气压力: 86kPa ~ 106kPa

### 4.3 工作条件

- A) 介质温度:  $-20^{\circ}\text{C}\sim +60^{\circ}\text{C}$ ,  $-20^{\circ}\text{C}\sim +130^{\circ}\text{C}$  (大于 $70^{\circ}\text{C}$ 需加散热器)
- B) 公称压力: 1.0MPa ~ 16MPa
- C) 适用介质: 天然气、城市煤气、丙烷、氮气、工业惰性气体等气体和蒸气

### 4.4 输出信号

- A) 脉冲信号: 0~5kHz
- B) 电流信号: 4~20mA, 负载电阻 $\leq 750\Omega$  (24V供电), 含二线制和三线制
- C) 数字通讯: RS232、RS485、HART及无线RTU (A11协议)

### 4.5 供电电源

- A) 内电源: 一节3.6V锂电池, 工作电流 $80\mu\text{A}$  (就地显示), 使用寿命5年以上
- B) 外电源: 24VDC, 外电源工作时, 自动切断内电源。工作电压范围 $\text{DC}24\text{V}\pm 10\%$

### 4.6 电气接口

M20×1.5内螺纹

### 4.7 设计标准

JJG1121-2015 “旋进旋涡流量计检定规程”

### 4.8 防爆标准

GB3836.1-2010 “爆炸性环境 第1部分: 设备、通用要求”  
GB3836.2-2010 “爆炸性环境 第2部分: 由隔爆型“d”保护的 设备

### 4.9 防爆标志

Exd II BT4 Gb

### 4.10 防护等级

IP65

### 4.11 连接方式

法兰连接

### 4.12 标准状态条件

$P=101.325\text{kPa}$       $T=293.15\text{k}$

### 4.13 规格和测量范围

气体流量测量范围性能指标如表1所示

表1

公称通径 (mm)	型号规格	流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	压力等级 (MPa)	准确度等级	传感器材质
20	ALS-20	1.2 ~ 15	1.0 1.6 2.5 4.0 6.3 10	1.0 1.5	< 2.5MPa: 铝合金 ≥ 4.0MPa: 不锈钢 或碳钢
25	ALS-25 A B	2.5 ~ 30 1.2 ~ 15			
32	ALS-32 A B	5.0 ~ 50 2.5 ~ 30			
50	ALS-50 A B	10 ~ 150 5.0 ~ 50			
80	ALS-80 A B	30 ~ 400 10 ~ 150			
100	ALS-100 A B	50 ~ 800 30 ~ 400			
150	ALS-150 A B	150 ~ 2400 50 ~ 800			< 1.6MPa: 铝合金 ≥ 2.5MPa: 不锈钢 或碳钢
200	ALS-200 A B	300 ~ 4000 150 ~ 2400			

## 五 安装及安装要求

### 5.1 外形尺寸如图3所示，图中未标注尺寸见表2

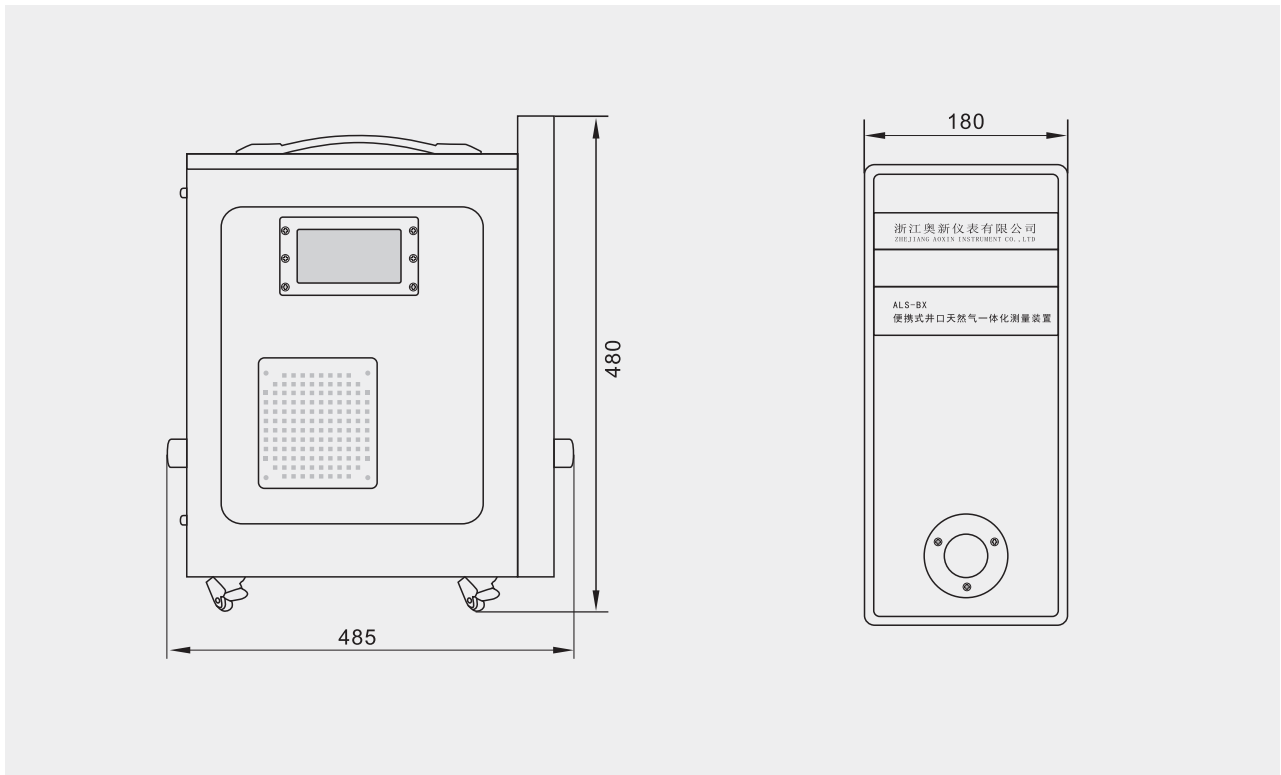
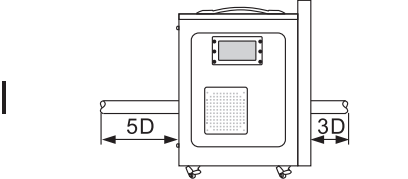
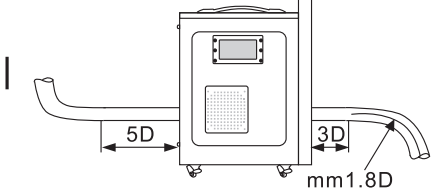
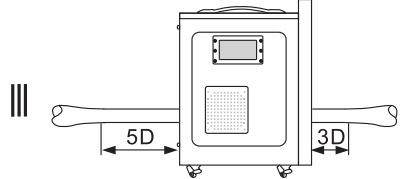
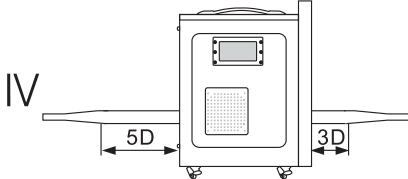
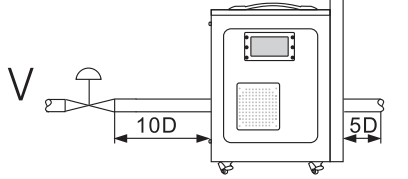


图3 流量计外形尺寸(mm)

## 5.2 安装直管段要求、说明及示意图

说 明	图 示
<p>保证其上游侧的直管段长度至少为5D，其下游侧的直管段长度也应至少为3D。示意图见 I。(D：旋进旋涡流量计的公称通径)</p>	
<p>弯管： 对于弯管，要保证其上游侧的直管段长度至少为5D，其下游侧的直管段长度至少为3D。示意图见 II。</p>	
<p>缩管： 对于缩管，要保证其上游侧的直管段长度至少为5D，其下游侧的直管段长度至少为3D。示意图见 III。</p>	
<p>扩管： 对于扩管，要保证其上游侧的直管段长度至少为5D，其下游侧的直管段长度至少为3D。示意图见 IV。</p>	
<p>阀门： 如果上游侧有阀门，那么要保证其上游侧的直管段长度至少为10D，其下游侧的直管段长度至少为5D。示意图见 V。</p>	

## 5.3 安装

- ★ 流量计安装应符合GB3836.15-2010《爆炸性气体环境用电气设备第15部分：危险场所电气安装》标准相关规定。
- ★ 流量计按流向标志可在垂直、水平或任意倾斜位置上安装。
- ★ 安装时，严禁流量计在线时焊接安装法兰，以免损坏！
- ★ 新管线必须进行吹扫后安装流量计，流向应和流量计上箭头方向一致。
- ★ 避免安装在强烈震动场所或有强烈脉动流的管道和强电磁干扰环境上使用。
- ★ 室外安装，应加防雨、防晒、防冻遮盖物。
- ★ 管道法兰与流量计应正确对中，严禁在错位情况下，强制安装，防止流量计拉断。

- ★ 密封垫片不允许突入管内，破坏流态而影响计量。
- ★ 24VDC供电，必须有可靠接地，不得和强电系统共地。
- ★ 管网耐压试验时应避免试验压力大于仪表公称压力，以免损坏压力传感器。
- ★ 流量计的安装地点应有足够的空间，以便流量计的检查和维修，并应满足流量计的环境要求。
- ★ 为了便于维护，请按图4方式安装：

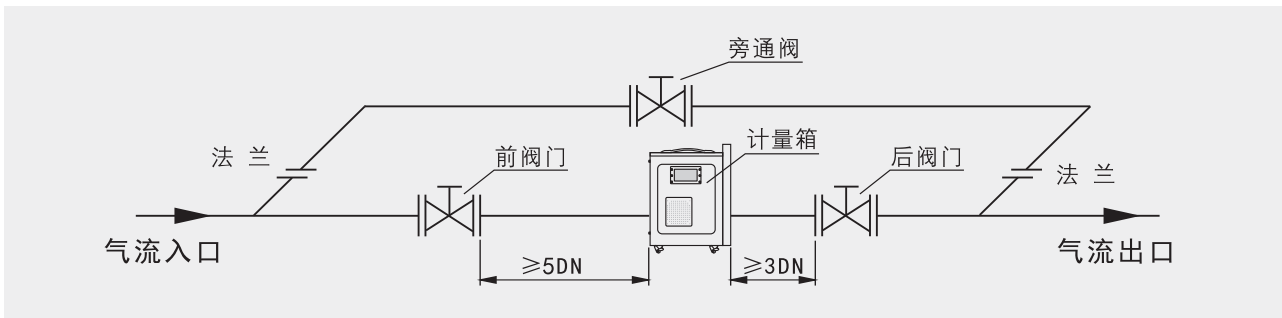


图4 流量计安装图

## 六 流量计使用及注意事项

### 6.1 使用注意事项

- 6.1.1 流量计安装后，在管道气密实验时，管道压力不允许超过压力传感器的上限值，以免损坏流量计；
- 6.1.2 投入运行时，先缓慢打开流量计前阀门，让介质充满流量计，再缓慢打开下游阀门，以免产生“气锤”而冲坏流量计；
- 6.1.3 流量计内参数不得擅自更改和设置，否则会影响计量精度；
- 6.1.4 电池标志出现闪烁时，必须在半个月内进行更换，确定现场无可燃性气体时，再开后盖，取出电池盒，更换旧电池。按原样装入新电池、接线和安装电池盒。卸装时勿碰坏外部接线；

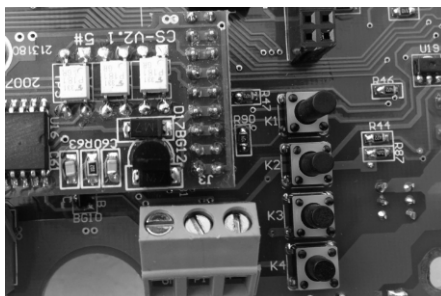
### 6.2 隔爆型防爆产品使用注意事项

- 6.2.1 产品外壳设有接地端子，用户使用时应将端子可靠接地；
- 6.2.2 现场安装及维护必须遵守“断电后开盖”的警句；
- 6.2.3 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体；
- 6.2.4 防爆外壳温度不得大于130℃；
- 6.2.5 当安装场所确认无可燃气体存在时，方可维修；
- 6.2.6 用户安装、使用和维修产品时，必须同时遵循《GB50085-92爆炸和火灾危险环境电力装置设计规程》和《中华人民共和国爆炸危险场所电器安全规程》的有关规定；
- 6.2.7 隔爆型用于Ⅱ类、B级和T4的可燃气体1区以下的危险场所。

## 七 流量计显示、设定方式

### 7.1 按键说明

- K1: SET设定键
- K2: MOVE移位键
- K3: DATA数据键
- K4: RESET复位键



7.2 显示、采用16位双排液晶显示，外供电端VI输入24VDC时，背景发光。



- 说明：
- 1、显示总量及瞬时流量为标方计算流量。
  - 2、有流量时，温度和压力循环显示。时钟和工况百分比循环显示。  
无流量时，只显示温度值和时钟。
  - 3、电池供电时显示电池符号。电池显示一格时，需在一个月内更换电池。  
只显示电池符号，则电池已耗尽，必须立即更换电池。

### 7.3 数据存储功能

流量计具有实时数据存储功能，累积量每5分钟存储一次，各种仪表参数断电后10年内，保持数据不变。

### 7.4 电池欠压提示功能

内部锂电池低于2.7V时，显示屏左边出现电池闪烁的符号，提醒更换电池，闪烁时不影响计量精度，用户必须在电池闪烁时半个月之内更换。

## 7.5 流量计参数的设定及参数的代号和定义操作顺序见表 2

表 2

次序	操作	屏 幕 显 示	说 明	备 注
1	第 1 次 按 K1 键	P1— — — —X X X X	要求输入一级密码	0~9999
2	第 2 次 按 K1 键	X X - X X - X X 日期 X X : X X 时间	20XX 年 XX 月 XX 日 XX 时 XX 分	
3	第 3 次 按 K1 键	bt X - X X X X Td X X	波特率 4800/9600 通讯地址	
4	第 4 次 按 K1 键	nA X X X X X X P1 X X X X	4~20mA 对应上限流量值 一级密码修改	
5	第 5 次 按 K1 键	CS— — — —X . X X X qS— — — —X	电流系数修正 瞬时流量显示间隔时间	0~9=2~18 秒
6	第 6 次 按 K1 键	IC— — X X — — X . X A B  ICF— — X	A: '0' 关 IC 卡输出 '1' IC 卡输出, 脉宽 20mS '2' IC 卡输出, 脉宽 100mS '3' IC 卡输出, 脉宽 500mS B: '0, 1' 每 0.01m <sup>3</sup> 输出一个脉冲 '2' 每 0.1m <sup>3</sup> 输出一个脉冲 '3' 每 1.0m <sup>3</sup> 输出一个脉冲 '4' 每 10m <sup>3</sup> 输出一个脉冲 ICK 平时电平: 'H' 高电平 'L' 低电平	
7	第 7 次 按 K1 键	Nod X — —	0: 本公司通讯协议 1: 同 A 公司通讯协议 2: 同 B 公司通讯协议	
8	第 8 次 按 K1 键	P2— — — —X X X X	要求输入二级密码	0~9999
9	第 9 次 按 K1 键	gr— — — —X . X X X F X	天然气的真实相对密度。设 1.XXX 关闭压缩因子计算。 F=0: 涡轮, 旋进旋涡用 F=1: 罗茨表用	0.550~0.750 高频脉冲选项 低频脉冲选项
10	第 10 次 按 K1 键	N2— — — —X X . X X X X X . X P o	天然气中氮气的含量 (%)。 绝压传感器设 000.0 表压传感器设当地大气压	0%~15.00%
11	第 11 次 按 K1 键	CO2— — — —X X . X X T ± X . X °C	天然气中二氧化碳的含量 (%)。 温度误差修正	0%~15.00%

表2(续)

12	第 12 次 按 K1 键	PS---X X X X.X T S - X X X.X	压力设置值：设“0”压力为采集值，其余为设定值。 温度设置值3XX为采集值 8XX为正温度，9XX为负值。	0~9999.9 kPa
13	第 13 次 按 K1 键	H - X X X X X X X X X 温度 X X.X °C	仪表代码 采用标准温度 (0—4)	20°C; 15.5°C; 12°C; 0.0 °C
14	第 14 次 按 K1 键	NO - X X X X X X X P2 X X X X	仪表编号 二级密码修改	
15	第 15 次 按 K1 键	P3-----X X X X	要求输入三级密码	0~9999
16	第 16 次 按 K1 键	X X X X X X X X X X P3 X X X X	标况总量修改。 三级密码修改	
17	第 17 次 按 K1 键	L - X X X X X X X X X X --P T A B	工况总量修改 A: ‘1’ 1路流量计算 ‘2’ 2路流量计算, 2路时第一路是带温度, 压力补偿; 另一路由‘B’位选择。 B: ‘0’ 带温度, 压力补偿 ‘1’ 只带压力补偿 ‘2’ 只带温度补偿 ‘3’ 不带温、压补偿	
18	第 18 次 按 K1 键	X X X X X X X X X X X.X H	平均仪表系数K1值 下限截止频率	二级菜单设置F=1为 低频选项时: 截止频率 没用, 所有仪表系数 均与K1值相同
19	第 19 次 按 K1 键	S1- -X.X X X X X X X X	第一段系数修正 S1 S1 对应 f 频率	
20	第 20 次 按 K1 键	S2- -X.X X X X X X X X	第二段系数修正 S2 S2 对应 f 频率	
21	第 21 次 按 K1 键	S3- -X.X X X X X X X X	第三段系数修正 S3 S3 对应 f 频率	
22	第 22 次 按 K1 键	S4- -X.X X X X X X X X	第四段系数修正 S4 S4 对应 f 频率	
23	第 23 次 按 K1 键	S5- -X.X X X X X X X X	第五段系数修正 S6 S5 对应 f 频率	
24	第 24 次 按 K1 键	P U -- -1 (2)	PU 设置 1, 用 A 型数字压力传感器。 PU 设置 2, 用 B 型数字压力传感器。	指压力传感器
25	第 25 次 按 K1 键	Pd ± X X.X X X X X.X	压力零点修正 kPa 压力上限 kPa	
26	第 26 次 按 K1 键	PPS-- X.X X X d - X X X X	压力修正系数 1.000 不修正 数字压力满度值 单位 PSI 0000 时 压力上限取 Pd 下方的压力上限	

## 八 维修和故障排除方法

8.1 流量计在运行过程中若发生计量示值和实际流量示值不符时，应首先检查管道系统是否符合本流量计的安装要求。

8.2 故障排除（见下表3）

表 3

故障现象	可能原因	排除方法
接通电源后,无输出信号	1.电源出故障 2.输入信号线断线 3.放大器某级出故障 4.检测元件损坏 5.无流量或流量过小 6.管道堵塞或传感器卡死	1.检查电源与接地 2.检查信号线与接线端子 3.更换前置放大器 4.更换损坏的元器件 5.检查清理管道，清洗传感器
无流量时,流量计有信号输出	1.流量计接地不良及强电和其它接线干扰 2.放大器灵敏度过高或产生自激 3.供电电源不稳滤波不良及其它电气干扰 4.管道有较强的振动	1.正确接好地线，排除干扰 2.更换前置放大器 3.修理/更换供电电源、排除干扰 4.采取减振措施，加强信号滤波
输出信号不规则不稳定	1.有较强的电干扰信号 2.传感器被沾污或受潮，灵敏度降低 3.传感器灵敏度过高 4.传感器受损或引线接触不良 5.出现两相流或脉动流 6.管道振动的影响 7.传感器安装不同心或密封垫突入管道内 8.流体未充满管道 9.发生体有缠绕物	1.加强屏蔽和接地 2.清洗或更换传感器。 3.降低增益，提高触发电平 4.检查传感器及引线 5.加强工艺流程管理，消除两相流或脉动流现象 6.采取减振措施 7.检查安装情况，改正密封垫内径 8.更换安装流量计地点和方式 9.消除缠绕物
测量误差大	1.供电电压变化过大 2.仪表超过检定周期 3.管道泄漏 4.流量计与配管内径差异较大 5.流量计安装不同心或密封垫突入管道内	1.检查电源 2.及时送检 3.排除泄露 4.检查配管内径，修正仪表系数 5.调整安装，修整密封垫
测量管泄漏	1.管内压力过高 2.公称压力选择不对 3.密封件损坏 4.传感器被腐蚀	1.调整管内压力，更改安装位置 2.选用高一档公称压力的流量计 3.更换密封件 4.采取防腐和保护措施
传感器发生异常啸叫声	1.流速过高，引起强烈颤动 2.产生气穴现象 3.发生体松动	1.调整流量管内压力，更改安装位置 2.调整流量和增加流体压力 3.紧固发生体
换上新电池出现死机	上电复位电路不正常或振荡电路不起振	重装电池（需放电5秒后重装）

## 九 包装、运输、储存

9.1 流量计应装入牢固的木箱内（不锈钢壳体，包括DN150铝制壳体），中小口径可用泡沫加纸箱安装，产品不能在箱体内串动，搬动时小心轻放，不允许野蛮装卸。

### 9.1.1 包装箱应有标志

- a) 产品型号、规格及名称、样机型式评价标志；
- b) 制造单位全称；
- c) 防爆产品许可证号；
- d) 收货单位及到达站；
- e) 重量（kg）体积[长（mm） 宽（mm） 高（mm）]；
- f) “小心轻放”、“防潮”、“向上”等字样。

9.1.2 流量计两端应有不干胶薄膜密封，防止污物进入。

### 9.2 运输

包装后，产品应能适用于常用交通运输工具的运输。

### 9.3 储存

流量计应储存在温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%，并且不含有腐蚀性气体的室内。

## 十 开箱及检查

10.1 开箱时检查外部包装的完整性，根据装箱单核对箱内物品数量、规格，检查仪表及配件的完整。

10.2 成套仪表、配件及随机文件如下：

- 1) 流量计、法兰、螺栓、垫片
- 2) 产品合格证
- 3) 检定证书
- 4) 使用说明书
- 5) 装箱单

# 浙江奥新仪表有限公司

地址：浙江省苍南县灵溪镇沪山路（园区四路口）

电话：0577-59917080

传真：0577-68885077

网址：[www.axyb.cn](http://www.axyb.cn)

邮箱：[aoxin@axyb.cn](mailto:aoxin@axyb.cn)

REVISING DATE: 2021-08

