

旋进漩涡流量计

选型安装使用手册

2021 年 8 月版

目录

一、产品概述	1
二、功能特点	1
三、工作原理	1
四、技术参数	1
五、外形结构与尺寸	2
六、型号选择	3
七、安装与使用	4
八、接线与操作	5
九、故障及排除	18
十、包装、运输及贮存	18
十一、开箱及检查	18
附录 1 天然气的物理性质表	19

一、产品概述

YHLX 型旋进旋涡流量计是一种测量低流速气体的流量仪表，它具有准确度高、重复性好、量程比宽、安装使用方便等特点，广泛应用于石油、化工、电力、冶金、城市供气等行业内各种气体的测量，是目前油田和城市天然气输配计量和贸易计量的首选产品。

二、功能特点

1. 适合于低流速气体的流量测量
2. 一体化内置式压力、温度、流量传感器, 结构紧凑, 外形美观
3. 双检测及抗震结构, 已获得国家专利, 有效地提高检测信号强度并抑制由管线振动引起的干扰
4. 采用汉字点阵液晶显示, 读数直观方便, 可直接显示工况体积流量、标况体积流量、总累积量及介质压力、温度等参数
5. 全隔离式输出: 脉冲信号、4~20mA 信号, RS485 通讯, 也可选配 HART 通讯
6. 放大器采用隔离式电源设计, 具有过压过流保护电路功能
7. 自动调零功能: 放大器具有自动调整零点功能, 在管道内流量为零的情况下, 只需轻触按键 10 秒以上, 就可以自动完成仪表零点设置
8. 整机功耗低, 可用内置锂电池供电, 也可外接电源

三、工作原理

如图 1 所示, 流体流入旋进旋涡流量计后, 首先通过在入口侧安装的一组由螺旋型导流叶片组成的起旋器后被强制旋转, 使流体形成旋涡流。旋涡流在文丘利管中旋进, 到达收缩段突然节流后, 旋涡流加速, 当进入扩大段时, 流速剧减, 压力上升, 产生回流, 于是旋涡流在回流作用下围绕流量计轴线作螺旋状进动。该进动频率与流体的流速成正比,

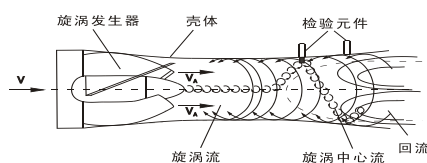


图 1

由压电传感器检测到的旋涡流进动频率信号经前置放大器放大、滤波、整形转换为与流速成正比的脉冲信号, 然后再与温度、压力等检测信号一起被送往微处理器进行积算处理, 最后在液晶显示屏上显示出流体的瞬时体积流量和总量。

四、技术参数

1. 测量介质: 各种气体 (天然气、压缩空气、氧气、氮气、煤制气等)、液体、蒸汽
2. 公称通径: DN20~DN300mm
3. 补偿方式: 温压补偿一体式; 表头 (修正仪) 可 180 度旋转;
4. 精度等级: 1.0 级、1.5 级 (量程比最大 1: 20)
5. 量程比: 1.5 级量程比 1: 30; 1.0 级量程比 1: 20
6. 重 复 性: $\leq 0.3\%$ 、 $\leq 0.5\%$
7. 公称压力: 1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa、6.3 MPa (超出此范围可协议供货)
8. 介质温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +400^{\circ}\text{C}$
9. 环境条件: 环境温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: 5%~95%
10. 工作电源: 3.6V 锂电池供电; $24\text{VDC} \pm 10\%$ (电流输出时, 负载电阻须 $\leq 300\Omega$ 含导线电阻), 外电源供电整机功耗

11. 输出信号：三线制脉冲输出（或 0C 门脉冲输出）、两线制 4-20mA 输出
12. 通讯接口：RS485（标准 modbus 协议）
13. 防护等级：IP65（IP66、IP67、IP68 协议供货）
14. 防爆等级：ExdIIBT6、（ExiaIICT5）
15. 表体材质：304、316、316L、哈氏合金、钛；探头材质：两片/四片压电陶瓷贴片
16. 流量范围见表 1（表中所列的流量范围为常温、常压下介质为空气时检定的流量范围）

表 1

型号规格	公称通径 DN（mm）	流量范围 （m ³ /h）	压力等级 （MPa）	备注
YHLX—20	20	1.5-15	≤2.5MPa （铝合金）	压力等级超出左侧所示压力等级时表体材质为铸钢、不锈钢或协议供货；
YHLX—25	25	2~30		
YHLX—32	32	4~60		
YHLX—50	50	10~150		
YHLX—80	80	30~400	≤1.6MPa （铝合金）	
YHLX—100	100	50~800		
YHLX—150	150	120~2000		
YHLX—200	200	240~3600		

注：当仪表精度为 1 级时，以实标流量范围为准。

五、外形结构与尺寸

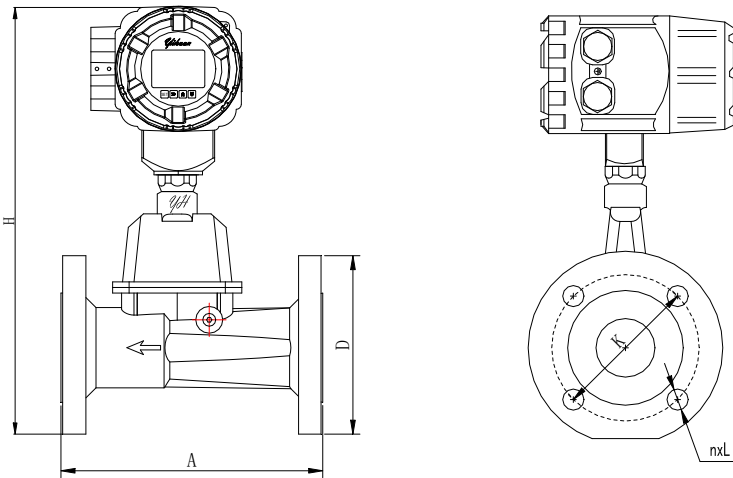


图 2

流量计外形尺寸 表 2（单位：mm）

公称 通径	A	1.6 MPa					2.5 MPa					4.0MPa				
		H	D	K	n	L	H	D	K	n	L	H	D	K	n	L
20	200	342	105	75	4	14	342	105	75	4	14	342	105	75	4	14
25	200	347	115	85	4	14	347	115	85	4	14	347	115	85	4	14
32	200	363	140	100	4	18	363	140	100	4	18	363	140	100	4	18
50	230	385	165	125	4	18	385	165	125	4	18	385	165	125	4	18
80	330	416	200	160	8	18	416	200	160	8	18	416	200	160	8	18

100	410	439.5	220	180	8	18	447	235	190	8	18	447	235	190	8	22
150	585	507.5	285	240	8	22	509	300	250	8	26	509	300	250	8	26
200	700	557	340	295	12	22	567	360	310	12	26	574	375	320	12	30

注：流量计采用法兰连接方式，法兰规格执行 GB/T9119-2000 标准；

六、型号选择

YHLX - (A) - B C D E F G H

A 公称口径（未列出的非标准口径流量计需提前协议供货）

代号	口径
020	DN20
025	DN25
032	DN32
050	DN50
080	DN80
100	DN100
150	DN150
200	DN200

B 公称压力

1. 1.6MPa
2. 2.5MPa
3. 4.0MPa
4. 其它压力等级协议供货

C 补偿模式

1. 无补偿
2. 带温度、压力补偿

D 供电电源及输出信号

1. 频率/容积脉冲输出（24VDC 供电）
2. 两线制 4-20mA 输出（24VDC 供电）
3. 无输出（3.6V 锂电池供电）
4. 三线制 4-20mA 输出（24VDC 供电）（协议供货）

E 精度等级

1. 1.0 级
2. 1.5 级

F 通讯方式

0. 无通讯
1. RS485

G 防爆要求

0. 无防爆
1. ExdIIBT6
2. (ExiaIICT5)

H 表体材质

1. 铸铝
2. 不锈钢

注：本选型代码中未体现的其它型号可与我公司商务部协商供货！！

选型注意事项：

1. 选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况，流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格；
2. 为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用范围最好在最大流量的 20%~80% 范围内；
3. 当已知被测流量为工况体积流量时，可直接按表 1 中的流量范围选取适配的公称口径；
4. 当已知被测流量为标况条件下的体积流量时，应先将标况体积流量 Q_N 换算为工况体积流量 Q_V ，再按技术参数表 1 中的流量范围选取相应的公称口径；（见本页 8 中换算公式）
5. 当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压损允许下，应尽量选小口径；
6. 勿使实际最小流量 Q_{min} 低于所选公称口径流量计的流量下限；
7. 流量范围、公称压力有特殊要求时可协议订货。
8. 气体标况体积流量与工况体积流量的换算：

$$Q_N = \frac{P_a + P}{P_N} \cdot \frac{T_N}{T} \cdot \frac{Z_N}{Z} Q_V$$

式中：

- Q_N ——标况下的体积流量(Nm^3/h)；
 Q_V ——工况下的体积流量(m^3/h)；
 P_a ——当地大气压力 (KPa)；
 P ——流量计取压孔测量的表压 (KPa)；
 P_N ——标准状态下的大气压力 (101.325 KPa)；
 T_N ——标准状态下的绝对温度 (293.15K)；
 T ——被测流体的绝对温度 (K)；
 Z_N ——气体在标况下的压缩系数；
 Z ——气体在工况下的压缩系数；

注： Z_N 和 Z 由查表得到；天然气压缩因子参考 GB/T17747；在压力低于 0.1MPa 和粗略计算时， Z_N/Z 可按 1 近似计算。

七、安装与使用

1. 安装

- (1) 流量计应安装在便于维修、无强电磁场干扰、无强烈机械振动以及热辐射影响的场所；
- (2) 流量计不宜安装在流量频繁中断和有强烈脉动流或压力脉动的场合；
- (3) 流量计最好安装在室内，若安装在室外，要采用防晒、防雨措施，以免影响使用寿命；
- (4) 流量计安装时，严禁在其进出口法兰处直接进行电焊，以免烧坏流量计内部零件；
- (5) 对于新安装或检修后的管道务必进行清扫，去除管道中的杂物后方可安装流量计；
- (6) 流量计可水平、垂直和任意角度倾斜安装，流体的流向应与流量计上标识的流向一致；
- (7) 在管道施工中，应考虑安装伸缩管或波纹管，以免对流量计造成严重的拉伸或断裂；
- (8) 安装管道内壁应光滑清洁，无凹痕、积垢和起皮等缺陷；流量计的管道轴心应与相邻管道轴心对准，连接密封用的垫圈不得深入管道内腔；
- (9) 采用外电源时，流量计必须有可靠接地，不得与强电系统共用地线，在管道安装或检

修时，不得把电焊系统的地线与流量计搭接；

- (10) 为了不影响流体正常输送和便于维护，应安装旁通管道，并保证前直管段 $\geq 3DN$ （有阀门时至少为 $5DN$ ， DN 为管道内径）、后直管段 $\geq 1DN$ ；
- (11) 传感器的安装地点应有足够的空间，以便于流量计的检查和维修，并应满足流量计的环境要求；

2. 使用

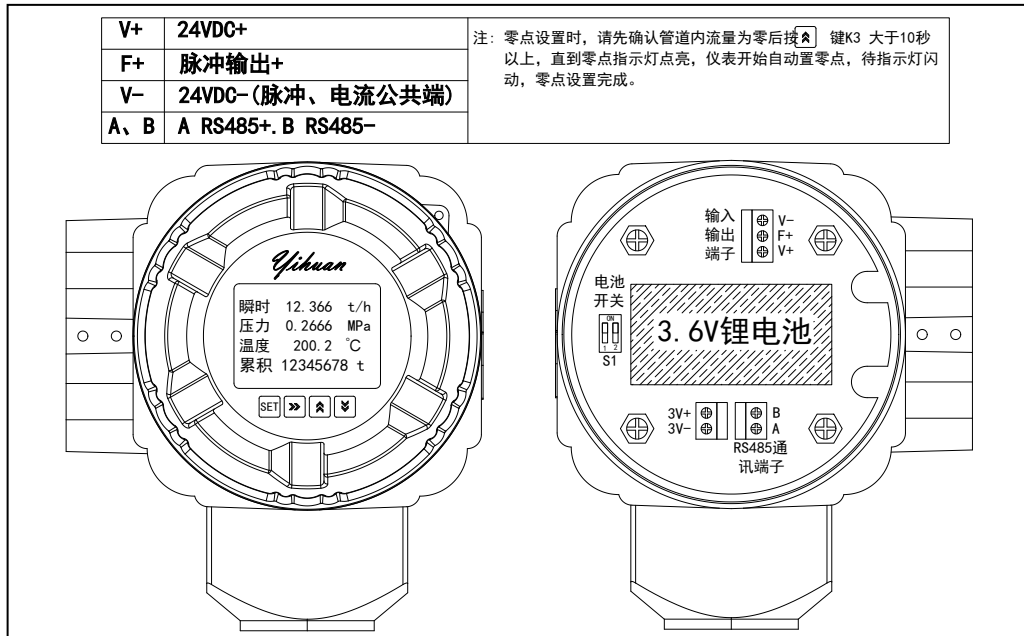
- (1) 当管线较长或距离振动源较近时，应在流量计的上、下游安装支撑，消除振动；
- (2) 管线试压时，应注意流量计压力传感器的压力测量范围，以免过压损坏压力传感器；
- (3) 投入运行时，应缓慢开启流量计上、下游阀门，以免瞬间气流过急而冲坏起旋器；
- (4) 当流量计需要有信号远传时，应严格按“性能参数”要求接入外电源 $24VDC$ ，严禁在信号输出口直接接入 $220VAC$ 或 $380VAC$ 电源；
- (5) 用户不得自行更改防爆系统的接线方式和任意拧动各个输出引线接头；
- (6) 流量计运行时，不允许随意打开后盖改动仪表参数，否则影响流量计的正常工作；
- (7) 定时检查流量计运行情况和电池电量，当电量不足时应该及时更换。

3. 防爆场所注意事项

- (1) 流量计应有可靠的接地，防爆接地不应与强电系统的保护接地共用。
- (2) 现场测试电源时，不允许使用交流电源接地。
- (3) 在任何情况下，用户不得自行更改防爆电路、元器件和防爆型式。
- (4) 必须先切断外接电源再打开转换器盖子。

八、接线与操作

1. 输出接线端子说明



注：插拔液晶及日常使用时，切勿用力按压液晶排线部位，以防止其折断损坏。

液晶屏按键从左至右依次为  键 K1、 键 K2、 键 K3、 键 K4；

主板上 T+、T-、T-为 PT100 热电阻接线端子；PV-、PV+、PI-、PI+为压力传感器接线端子；

2. 放大器与转换器连接线缆的选择及注意事项

连接线缆推荐使用型号为 AVPV2*0.5mm² 两芯或 AVPV3*0.5mm² 三芯屏蔽线缆。屏蔽线应单端可靠连接。当放大器壳体不能可靠接地时，应从放大器壳体外接地端引一根与大地可靠相连的地线以确保接地的可靠性，这一点对于流量计的稳定运行很重要。

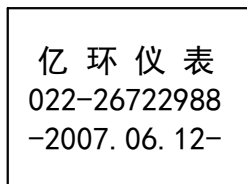
注：连接线缆长度应小于 1000 米。

电流输出时，导线回路电阻 $\leq 50\ \Omega$ ；若导线回路电阻不满足此要求时，应考虑减小线缆长度或加粗线缆截面积，以减小导线回路电阻。

3. 界面显示

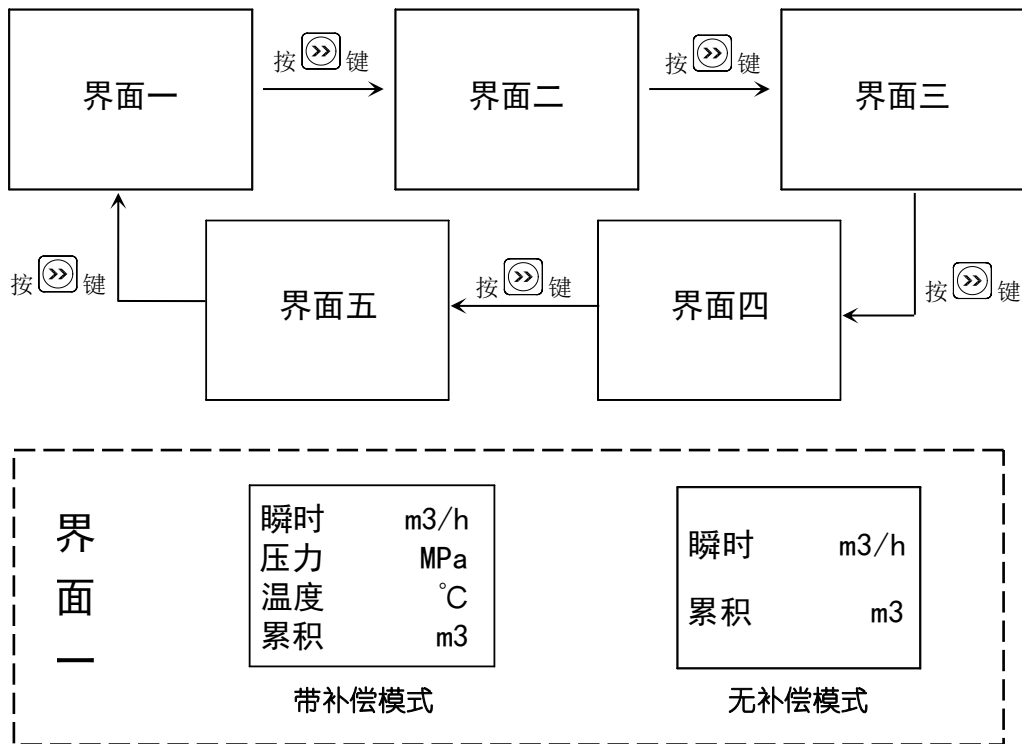
接通 24VDC 电源或打开电池开关，液晶显示开机 LOGO，随即显示主界面，主界面分为 5 页，可通过  键（K2）切换显示。

3.1 开机 LOGO 界面



- 第一行显示：公司名称
- 第二行显示：公司联系电话
- 第三行显示：软件版本号

3.2 主界面



界面二

工况	m3/h
密度	kg/m3
电池	V
输入	Hz

工况体积单位、质量单位

工况	m3/h
系数	(Z)
电池	V
输入	Hz

标况体积单位

界面三

输出	Hz
表温	°C
超限	m3
菜单修改	次

“协议计量”开

输出	Hz
表温	°C
菜单修改	次

“协议计量”关

24V
供电

表温	°C
超限	m3
菜单修改	次

表温	°C
菜单修改	次

电池
供电

界面四

00年 00月 00日
00时 00分
总掉电时间
0分

界面五

Σ	分
一次掉电、上电	
00-00-00 00:00	
00-00-00 00:00	

按  键

Σ	分
十次掉电、上电	
00-00-00 00:00	
00-00-00 00:00	

界面显示说明：

- “瞬时”、“累积”：“瞬时”项显示范围 0.000-99999999；“累积”项显示范围 0.000-999999999。

“瞬时”流量单位可通过菜单进行设置，“累积”流量单位与瞬时流量单位相对应。

注：累积流量累积到 1000000000 时，则全部清零，重新累积。

流量单位改变时，累积流量值仍保持原数值，此时，请先记录原累积量，再将其清零，重新累积。

- “温度”、“压力”：
 - “温度”项显示范围-50.0…430.0℃；“压力”项显示范围-0.1000…20.0000MPa。
 - A、固定补偿模式时，若将温度、压力上下限设置为同一数值，界面上“温度”、“压力”将显示所设定的固定值；
 - B、自动温度、压力补偿模式下：
 - a “温压补偿”模式时，温度、压力显示值为实际测量值；
 - b “饱和蒸汽温度补偿”模式时，温度为实际测量值，压力计算得出；
 - c “饱和蒸汽压力补偿”模式时，压力为实际测量值，温度计算得出。
- “工况”：显示瞬时工况体积流量，显示范围 0.000-99999999m³/h。
- “密度”：显示范围 0.000-99999999kg/m³
 - A、“流量单位”设置为质量流量时（即 kg/h 等），界面二中“密度”项显示所测介质工况密度；
 - B、“流量单位”设置为工况体积流量时（即 m³/h 等），“密度”项显示为 NULL。
- “系数”：“流量单位”设置为标况体积流量时（即 Nm³/h 等）显示介质工况压缩系数，显示范围 0.000000-9.999999。
- “电池”：显示电池电压，显示范围 0.00-9.99V，当电池电压低于 3.2V 时，显示 $\triangle$ ！
- “输入”：显示传感器实际测量的频率值，显示范围 0.000-9000.0Hz。
- “输出”：根据菜单中“输出类型”的设置显示相应的频率或电流输出值。
 - A、“工况频率”模式：显示相应的工况频率值，显示范围 0.000-9000.0Hz；
 - B、“当量频率”模式：显示相应的当量频率值，显示范围 0.000-9000.0Hz；
 - C、“两线电流”模式：显示对应输出流量上、下限的电流值，显示范围 4.00-20.80mA；
 - D、“电流百分比”模式：显示对应输出上、下限的流量百分比，显示范围 0.00-105.00%。
- “表温”：显示放大器壳体内部温度，显示范围-99.9-+99.9℃。
- “超限”：当“协议计量”功能开时，显示超上限的累积流量，显示范围 0.000-9999999999。“超限”流量单位与“累积”流量单位相同。

注：超限流量累积到 1000000000 时，则全部清零，重新累积。
- “菜单修改”：显示菜单修改的次数，显示范围 0-9999，加至 10000 时，清零重新记录。
- 界面四：显示当前时间、总掉电分钟数，“系统时钟”开时显示。
- 界面五：显示来停电记录，可保存最近的 10 次来停电时间；“系统时钟”开时显示。

来停电时间界面说明：

 - A、第一行：总掉电时间，显示范围 0-99999999 分；
 - B、第二行：显示时间次序，“一次掉电、上电”为最末次，“二次掉电、上电”为次末次，依此类推；
 - C、第三行：显示该次的停电时间；
 - D、第四行：显示该次的来电时间。
- 特殊显示说明：
 - A、NULL：不显示该项数据
 - B、ERROR：数据错误，此时，请检查菜单设置
 - C、OVERRUN：数据超过可显示范围

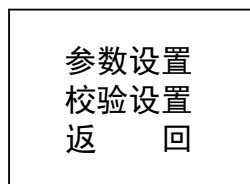
4、菜单设置

菜单设置是通过 $\boxed{\text{SET}}$ 键（K1）、 $\boxed{\gg}$ 键（K2）、 $\boxed{\wedge}$ 键（K3）、 $\boxed{\vee}$ 键（K4）配合完成的。

4.1 各键功能

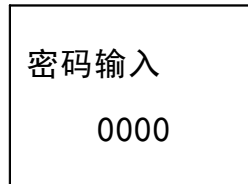
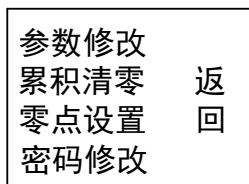
- (1)  键 (K1)：进入设置状态及设置值的确认；
- (2)  键 (K2)：使光标的位置向下一位循环移动；
- (3)  键 (K3)：对光标所在位进行数值的加 1 或功能的选择；
- (4)  键 (K4)：返回前一菜单项。

4.2 主菜单



在主界面状态，按  键 (K1) 进入主菜单。
按  键 (K2) 循环选择各菜单，按  键 (K1) 进入。

4.3 参数设置主菜单



选择菜单后，按  键 (K1) 进入密码验证界面，输入正确密码后，便可进行各参数的设定。

注：主菜单 16 秒无按键、终级菜单 30 秒无按键情况，系统会自动退出“设置”状态，此时，设置参数值无效，须经最后存储退出后，设置参数值方可生效。

4.3.1 参数修改菜单目录（见表 3）

密码：000000

参数设置菜单目录

表 3

菜单名称	菜单内容	操作方法	说明
恢复出厂设置	是、否		选择“是”，液晶显示“请等待……”，随后显示“恢复完成”；选择“否”，进入下面菜单。默认为“否”。
测量介质及补偿方式	(以下测量介质及补偿方式适合于旋进旋涡流量计) 气体无补偿 气体温压补偿 天然气温压补偿 ----- (以下测量介质及补偿方式适合于涡街流量计) 液体无补偿 过热蒸汽温压补偿 饱和蒸汽温度补偿 饱和蒸汽压力补偿 水温压补偿 液体温度分段补偿 石油温压补偿 混合气体温压补偿	按  键循环选择	液体、气体无补偿：适用于测量工况温度、压力稳定的各种液体、气体； 气体温压补偿、混合气体温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的纯净气体、普通气体； 天然气温压补偿：适用于测量天然气。 过热蒸汽温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的过热蒸汽； 饱和蒸汽温度补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的饱和蒸汽； 饱和蒸汽压力补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的饱和蒸汽； 水温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的水； 液体温度分段补偿：适用于测量密度随温度变化的液体； 石油温压补偿：适用于测量工况温度、压力有所变化的石油； “测量介质”默认为“液体无补偿”。
仪表口径	0000-9999mm		通过  与  键配合调整。 “仪表口径”默认值为 50mm。
仪表系数单位	1/m ³ 、1/L		按  键循环选择 “仪表系数单位”默认为 1/m ³ 。
仪表系数	平均仪表系数	通过    键配合调整	仪表系数设定范围：0.000000-99999999 线性修正折点频率设定范围：0.00-9999Hz “平均仪表系数”默认值为 9000 脉冲个数/立方米。 “线性仪表系数”默认值为 00000000，“折点频率”默认值为 0000Hz，出厂时按标定数据设定。 “线性修正”时，10 个修正频率点及仪表系数无需全部设定，根据需要由“频率一”及“系数一”开始由小频率点到大频率点连续设置，无需设置的仪表系数和频率点保持原默认值，不可更改。
	线性仪表系数		
	频率一		
	系数一		
	频率二		
	系数二		
			
	频率十		
	系数十		

流量单位	m ³ /h、km ³ /h、l/min、kg/h、t/h、kg/min、(Nm ³ /h、Nkm ³ /h、Nl/min、Nm ³ /min、Nkm ³ /min)	按  键 循 环 选 择	m ³ /h、km ³ /h、l/min 为工况体积流量单位，kg/h、t/h、kg/min 为质量流量单位，Nm ³ /h、Nkm ³ /h、Nl/min、Nm ³ /min、Nkm ³ /min 为气体标况体积流量单位。 “流量单位”默认为 m ³ /h。
输出类型	工况频率 当量脉冲 两线电流 电流百分比		工况频率：只输出补偿前的频率脉冲（标定必选此项），若仪表系数设置为线性修正系数，则输出修正后的频率脉冲； 当量脉冲：输出与显示瞬时流量相对应的频率脉冲，一般用于线性修正或带补偿型，输出修正及补偿后的频率； 两线电流：显示、输出对应输出上、下限的 4-20mA 电流， 电流百分比：显示对应输出上、下限的流量百分比，输出对应输出上、下限的 4-20mA 电流 输出上、下限可由软件任意设定，不需要重新校验零点和满度。 “输出类型”默认为“工况频率”。 “输出类型”须与拨码开关配合设置，设置方法详见六。
当量系数	0.000000-99999999	通 过  与  键 配 合 调 整	当量系数只在“当量脉冲”输出时有意义。适用于无补偿功能显示仪的数据接收，此时显示仪仪表系数设置为该当量系数。 设置时应根据流量选择适合的当量系数，计算方法参见附录 3。“当量系数”默认值为 3600。
输出上限	0.000000-99999999		输出上、下限单位与瞬时流量单位相同。 输出上、下限只在输出形式为“两线电流”、“电流百分比”时有意义。 “输出上限”默认值为 500，“输出下限”默认值为 0。
输出下限	0.000000-99999999		“输出上限”默认值为 500，“输出下限”默认值为 0。
阻尼系数	01-99		“阻尼系数”默认值为 01
临界压力	0.000000-99999999 MPa		“气体温压补偿”、“混合气体温压补偿”参数设置。 “临界压力”默认值为 3.766MPa；
临界温度	0.000000-99999999 K		“临界温度”默认值为 132.42K；
压缩系数	0.000000~99999999		“压缩系数”默认值为 1.000。
温度一	-9999~99999℃		“液体温度分段补偿”参数设置。 “温度一”~“温度十”默认值为 0； “密度一”~“密度十”默认值为 0。 10 个温度点及密度无需全部设定，根据需要由“温度一”及“密度一”开始由小温度点到大温度点连续设置，无需设置的密度和温度点保持原默认值，不可更改。
密度一	0.000000-99999999 kg/m ³		
温度二	-9999~99999℃		
密度二	0.000000-99999999 kg/m ³		
.....			

温度十	-9999~99999℃		
密度十	0.000000~99999999 kg/m ³		
CO ₂ 摩尔分数	0.000000~99999999	通过 ⏏ 与 ⏏ 键配合调整	“天然气温压补偿”参数设置。 “CO ₂ 摩尔分数”默认值为 0.006; “H ₂ 摩尔分数”默认值为 0; “相对密度”默认值为 0.581; “高位发热量”默认值为 40.66MJ/m ³ 。
H ₂ 摩尔分数	0.000000~99999999		
相对密度	0.000000~99999999		
高位发热量	0.000000~99999999 MJ/m ³		
温度上限	-50~430℃		需要接收温度信号时,温度上限须设为 430℃,温度下限为 0。 温度上、下限数值相等时为设定固定温度。 “温度上限”默认值为 430℃,“温度下限”默认值为 0℃。
温度下限	-50~430℃		
压力上限	-0.1~+20MPa		需要接收压力信号时,压力上限须按出厂值设定,下限为 0。 压力上、下限数值相等时为设定固定压力。 “压力上限”默认值为 2MPa,“压力下限”默认值为 0MPa。
压力下限	-0.1~+20MPa		
当地气压	0.000000~99999999 MPa		“当地气压”默认值为 0.101325MPa。
标况温度	00~99℃		“标况温度”默认值为 0℃。
介质密度	0.000000~99999999 kg/m ³		介质密度只针对于质量流量的显示,显示体积流量时无意义。 无补偿模式: 设置为介质工况密度; 液体补偿、蒸汽补偿模式: 介质密度无意义; 气体温压补偿: 显示体积流量时, 无需设置; 显示质量流量时, 设置为对应 0.101325MPa 及标况温度的标况密度; 石油温压补偿: 设置为石油在绝对压力为 0.101325MPa, 温度为 20℃时的密度。 “介质密度”默认值为 1.293 (为空气 0.101325MPa、0℃下的标况密度)
小信号切除单位	Hz、流量单位		按 ⏏ 键循环选择。 “小信号切除单位”默认为 Hz。
小信号切除数值	0.000000~99999999		通过 ⏏ 与 ⏏ 键配合调整。 “小信号切除数值”默认值为 0。
系统时钟	无、有		按 ⏏ 键循环选择。 “系统时钟”默认为“无”。
时间设定	00 年 00 月 00 日 00 时 00 分		通过 ⏏ 与 ⏏ 键配合调整。 “系统时钟”设为“无”时, 不显示。

通讯形式	无 485		按  键循环选择。 485 通讯与电流输出不可兼容。 “通讯形式”默认为“无”。
通讯位号	001-255		通过  与  键配合调整。 “通讯位号”默认值为 001。
波特率	9600、4800 2400、1200	按  键 选择 键 循 环	“波特率”默认值为 9600
奇偶校验	无 奇校验 偶校验		“奇偶校验”默认值为“无”
参数存储	是、否		长按  键 2~3 秒，方可退出“参数设置”菜单。 选择“是”，屏幕显示“参数存储成功”  返回主菜单。

注：进入菜单时，可能发现某项数值与原设置值不同，此为液晶显示未刷新，是正常现象，按  键（K2）即可恢复正常。

4.3.2 协议计量菜单目录（见表 4）

选择“参数修改”时输入不同密码可进入“协议计量”菜单。

协议计量菜单目录 表 4

菜单名称	菜单内容	说明
协议计量功能	开、关	选择“开”，显示后面菜单。 按  键循环选择
超上限流量	0.000000-99999999	通过  、  、  键配合调整 “超上、下限流量”单位与瞬时流量单位相同
超上限倍率	0.00-9999	
超下限流量	0.000000-99999999	
超上限流量显示	开、关	按  键循环选择
超下限流量显示	开、关	
协议参数存储	是、否	选择“是”，屏幕显示“协议参数存储成功”，返回主菜单。

4.3.3 累积清零

“累积清零”菜单可清除累积流量及掉电记录。

流量累积清零	掉电累积清零
是 否	是 否

4.3.4 零点设置

零点设置方法：

- 手动调零：进入菜单，根据“输入频率”数值更改零点数值（数值越大，灵敏度越小），之后保存即可；
- 自动调零：在主界面，长按  键（K3）至指示灯亮，进入自动调零状态，待指示灯闪烁熄灭，调零结束。

注：校验零点时，须保证管道流量为零。

输入频率 Hz
50.000
触发灵敏度
3

4.3.5 密码修改

密码修改菜单目录 表 5

菜单名称	菜单内容	说明
密码类型	参数密码 清零密码 协议密码	按  键循环选择
旧密码输入	000000	通过  、  、  键配合调整
新密码输入	000000	
新密码保存	确认、返回	选择“确认”，屏幕显示“新密码存储成功”，返回主菜单。

4.4 校验主菜单

在主菜单选择“校验设置”，输入正确密码，便可进入校验主菜单。

密码输入
0000

温度校验
压力校验
电流校验
返 回

注意事项：校验操作是确保仪表正常使用和测量精度的关键操作。如果误操作可能导致整个仪表测量不正确。因此，非专业人员严禁操作；专业人员在不具备标准信号源与测量仪的情况下亦不可擅自进入校验状态。

4.4.1 温度校验流程

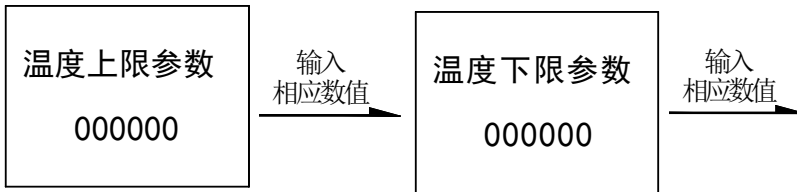
根据需要，按  键（K2）选择不同的校验方式，按  键（K1）进入。选择“返回”，返回校验主菜单。

温度校验
设置 自动 返回

温度参数存储
是 否

➤ “设置”校验方式

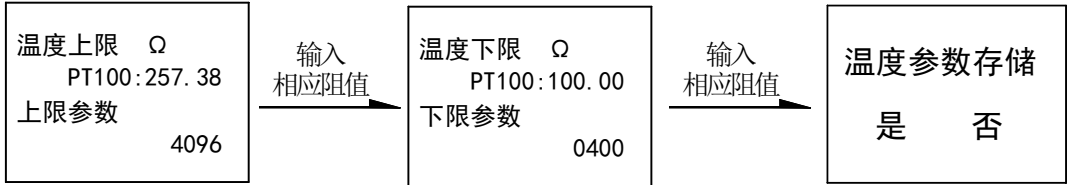
“设置”校验方式一般用于现场维护中设置，在用户修改校验值的情况下，维护人员根据原始校验记录值，重新置入正确的温度校验值，以确保仪表的正常使用。



在“温度上限”置入界面，输入相应的温度上限值，按 **[SET]** 键（K1）确认；进入“温度下限”置入界面，输入相应的温度下限值，按 **[SET]** 键（K1）确认；进入“温度校验”确认界面，选择“是”，屏幕显示“温度设置完成”；选择“否”，返回校验主菜单，温度校验值未保存。

➤ “自动”校验方式

“自动”校验方式一般用于仪表出厂前调试使用，放大器根据相应的电阻信号，自动调整温度校验值，以确保不同的放大器对电阻信号测量的精度。

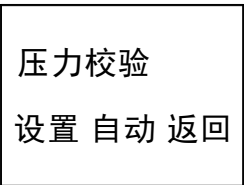


在“温度上限”输入界面，输入提示电阻值，待显示数值稳定后，按 **[SET]** 键（K1）确认；进入“温度下限”输入界面，输入提示电阻值，待显示数值稳定后，按 **[SET]** 键（K1）确认；进入“温度校验”确认界面，选择“是”，屏幕显示“温度设置完成”；选择“否”，返回校验主菜单，温度校验值未保存。

4.4.2 压力校验流程

根据需要，按 **[>>]** 键（K2）选择不同的校验方式，按 **[SET]** 键（K1）进入。选择“返回”，返回校验主菜单。

注：压力校验前，须将参数菜单中压力下限置为 0，上限按所用传感头上限量程设置；若更改压力上限值或更换压力传感头，需重新校验压力。

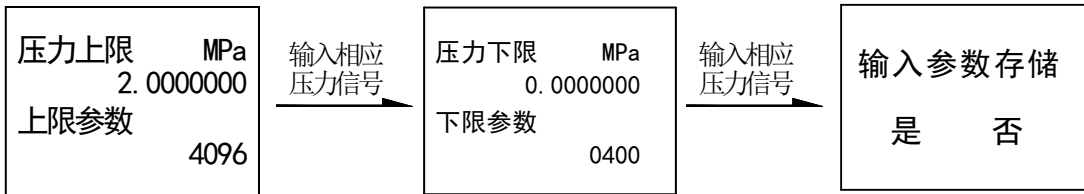


➤ “设置”校验方式

参照温度设置方法。

➤ “自动”校验方式

“自动”校验方式一般用于仪表出厂前调试使用，放大器根据相应的压力信号，自动调整压力校验值，以确保不同的放大器对不同压力传感器信号测量的精度。

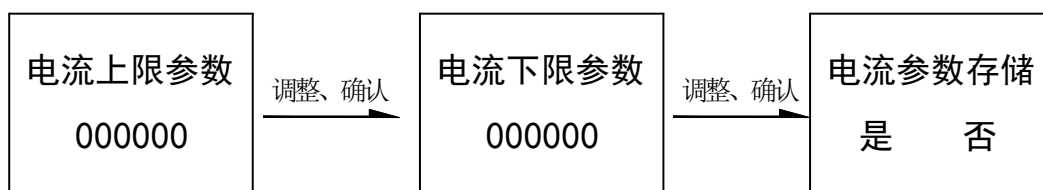


在“压力上限”输入界面，输入提示压力信号，待显示数值稳定后，按 **SET** 键（K1）确认；进入“压力下限”输入界面，输入提示压力信号，待显示数值稳定后，按 **SET** 键（K1）确认；进入“压力校验”确认界面，选择“是”，屏幕显示“压力设置完成”；选择“否”，返回校验主菜单，压力校验值未保存。

4.4.3 电流校验流程

“电流校验”一般用于仪表出厂前调试使用，放大器先后输出 20mA 与 4mA 的电流近似值，调试人员根据电流表显示的实际电流值，调整其精确度。

注：在“流量上限”值更改的情况下，无需重新进行电流的校验。



首先进入“电流上限”调整界面，调整校验码数值（电流偏小则加大数值，电流偏大则减小数值），待 20mA 准确且稳定后，按 **SET** 键（K1）确认；进入“电流下限”调整界面，按照上述方法调整 4mA 的电流值，待其稳定后，按 **SET** 键（K1）确认；进入“电流校验”确认界面，选择“是”，屏幕显示“电流设置完成”；选择“否”，返回校验主菜单，电流校验值未保存。

5、输出形式的设置方法

输出形式须通过菜单及主板上的拨码开关配合设置：

- ▲ 工况频率：菜单选择“工况频率”；拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭，J1 ‘F0’ 标记端短接；OC 门输出时，J1 ‘OC’ 标记端短路；
- ▲ 当量脉冲：菜单选择“当量脉冲”；拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭，J1 ‘F0’ 标记端短接；OC 门输出时，J1 ‘OC’ 标记端短路，‘F0’ 标记端断开；
- ▲ 两线电流：菜单选择“两线电流”或“电流百分比”；拨码开关 4 打开，其余关闭；
- ▲ 通讯输出：菜单“通讯类型”选择“485”；拨码开关 2、3、4 打开，其余关闭；
- ▲ 通讯、频率同时输出：拨码开关 1、2、3、4 打开；菜单按上面说明对应设置。

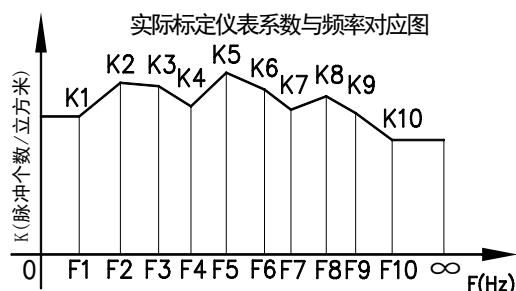
注：通讯与电流不可同时输出。

6、线性修正系数的设置方法（液体温度分段补偿设置方法可参考）

F1……F10、K1……K10 是仪表实际标定点对应的频率及系数。10 组折点频率及系数无需全部设定，但必须从“频率一”及“系数一”开始由小到大连续设置，其余折点频率及系数必须保持原始默认值 0。

线性修正仪表系数算法：

1. 当 $F < F_1$ 时， $K = K_1$ ；
2. 当 $F_1 \leq F < F_2$ 时， $K = (F - F_1) (K_2 - K_1) / (F_2 - F_1) + K_1$ ；
3. 当 $F_2 \leq F < F_3$ 时， $K = (F - F_2) (K_3 - K_2) / (F_3 - F_2) + K_2$ ；
4. 当 $F_3 \leq F < F_4$ 时， $K = (F - F_3) (K_4 - K_3) / (F_4 - F_3) + K_3$ ；
5. 当 $F_4 \leq F < F_5$ 时， $K = (F - F_4) (K_5 - K_4) / (F_5 - F_4) + K_4$ ；
6. 当 $F_5 \leq F < F_6$ 时， $K = (F - F_5) (K_6 - K_5) / (F_6 - F_5) + K_5$ ；



7. 当 $F6 \leq F < F7$ 时, $K = (F - F6) (K7 - K6) / (F7 - F6) + K6$;
8. 当 $F7 \leq F < F8$ 时, $K = (F - F7) (K8 - K7) / (F8 - F7) + K7$;
9. 当 $F8 \leq F < F9$ 时, $K = (F - F8) (K9 - K8) / (F9 - F8) + K8$;
10. 当 $F9 \leq F < F10$ 时, $K = (F - F9) (K10 - K9) / (F10 - F9) + K9$;
11. 当 $F10 \leq F$ 时, $K = K10$ 。

其中: F—当前流量对应的频率 (Hz)

K1……K10—对应 F1……F10 的实标仪表系数

注: 若只设置“频率一”到“频率三”及“系数一”到“系数三”, 其余折点频率及系数设置为零, 则当测量频率大于等于“频率三”时, 按“系数三”计算。

7、通讯功能

7.1 相关参数

本仪表具有 RS485 通讯接口, 采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议, 相关参数如下:

起始位: 1 位	数据位: 8 位	奇偶校验位: 可设置
终止位: 2 位	波特率: 可设置	响应速度: 0.05s

7.2 数据地址

本仪表可同时传输 1~12 个连续数据, 每个数据采用相应地址进行存储, 具体如下:

1. 0001H: 瞬时流量值
2. 0003H: 累积流量值
3. 0005H: 工况温度 (无补偿模式, 显示为 0.0000)
4. 0007H: 工况压力 (无补偿模式, 显示为 0.0000)
5. 0009H: 工况体积流量
6. 000BH: 工况密度
7. 000DH: 压缩系数 (非标况体积量单位时, 显示为 0.0000)
8. 000FH: 输入频率
9. 0011H: 工况频率输出 (不是此种输出时, 显示为 0.0000)
10. 0013H: 当量脉冲输出 (不是此种输出时, 显示为 0.0000)
11. 0015H: 电流输出 (不是此种输出时, 显示为 0.0000)
12. 0017H: 电流百分比 (不是此种输出时, 显示为 0.0000)
13. 0019H: 表温
14. 001BH: 超限累积流量 (协议计量关时, 显示为 0.0000)
15. 001DH: 总掉电时间 (系统时钟关时, 显示为 0.0000)
16. 001FH: 菜单修改次数
17. 0021H: 电池电压

注: 485 通讯时, 仅可同时输出“频率”。

7.3 特殊传输数据

液晶显示下列信息时的传输数据:

- NULL: 传输数据为 0
- ERROR: 传输数据为-1234
- OVERRUN: 传输数据为-8888

九、故障及排除

表 6

序号	故障现象	故障原因	消除方法
1	接通电源后无输出信号	1. 管道无介质流动或流量低于始动流量; 2. 电源与输出线连接不正确; 3. 放大器损坏;	1. 提高介质流量或换用小口径的流量计; 2. 正确接线; 3. 更换放大器;
2	无流量时流量计有信号输出	1. 流量计接地不良或其它干扰; 2. 放大器灵敏度过高或产生自激; 3. 供电电源不稳或其它干扰;	1. 正确接好地线, 排除干扰; 2. 更换放大器; 3. 修理、更换电源排除干扰。
3	瞬时流量显示不稳定	1. 介质流量不稳; 2. 壳体内有杂物; 3. 放大器灵敏度过高或过低; 4. 接地不良; 5. 流量低于下限值; 6. 密封圈伸入管道, 形成扰动;	1. 待流量稳定后再测; 2. 排除脏物; 3. 更换放大器; 4. 检查接地线路, 使之正常
4	累积流量示值和实际累积量不符	1. 流量计仪表系数输入不正确; 2. 用户正常流量低于或高于选用流量计的正常流量范围; 3. 流量计本身不准确	1. 重新标定后输入正确仪表系数; 2. 调整管道流量使其正常或选用合适规格的流量计; 3. 重新标定。

用户遵守说明书的规定进行保管和使用的情况下, 从制造厂发货日起一年内, 流量计因制造不良以致不能正常工作时, 制造厂可免费修理。

十、包装、运输及贮存

1. 流量计应装入坚固的木箱或纸箱内, 不允许在箱内自由窜动, 在搬运时小心轻放。
2. 流量计运输贮存条件应符合 GB/T 9329-1999《仪器仪表运输 运输贮存基本环境条件及试验方法》要求。
3. 存放地点应符合以下条件:
 - a. 防雨防潮。
 - b. 不受机械振动或冲击。
 - c. 温度范围-20℃~+50℃。
 - d. 相对湿度不大于 80%。
 - e. 环境中不含腐蚀性气体。

十一、开箱及检查

1. 开箱前应先检查外部包装的完好性, 再根据装箱单核对箱内物品及随机文件是否完整。
2. 随机文件有: 装箱单、使用说明书、产品合格证各一份。

附录 1 天然气的物理性质表

天然气各组分的理想密度、理想相对密度、求和因子和压缩因子表

组分	理想密度 ρ_{ij}	理想相对密度	求和因子	压缩因子
	101.325kPa	G_{ij}	101.325kPa	101.325kPa
	293.15K		293.15K	293.15K
甲烷	0.6669	0.5539	0.0424	0.9982
乙烷	1.2500	1.0382	0.0900	0.9919
丙烷	1.8332	1.5224	0.1349	0.9818
丁烷	2.4163	2.0067	0.1844	0.9660
2-甲基丙烷	2.4163	2.0067	0.1792	0.9679
戊烷	2.9994	2.4910	0.2293	0.9474
2-甲基丁烷	2.9994	2.4910	0.2045	0.9528
2, 2-二甲基丙烷	2.9994	2.4910	0.1992	0.9603
己烷	3.5825	2.9753	0.2877	0.9172
2-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2740	0.9249
3-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2748	0.9245
2, 2-二甲基己烷	3.5825	2.9753	0.2551	0.9349
2, 3-二甲基丁烷	3.5825	2.9753	0.2661	0.9292
庚烷	4.1656	3.4596	0.3538	0.8748
2-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3369	0.8865
3-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3367	0.8866
辛烷	4.7488	3.9439	0.4309	0.8143
2, 2, 4 三甲基戊烷	4.7488	3.9439	0.3594	0.8708
环己烷	3.4987	2.9057	0.2762	0.9237
甲基环己烷	4.0718	3.3900	0.3323	0.8896
苯	3.2473	2.6969	0.2596	0.9326
甲苯	3.8304	3.1812	0.3298	0.8912
一氧化碳	1.1644	0.9671	0.0200	0.9996
硫化氢	1.4166	1.1765	0.0943	0.9911
氦气	0.1664	0.1382	0.0160	1.0005
氩气	1.6607	1.3792	0.0265	0.9993
氮气	1.1646	0.9672	0.0173	0.9997
二氧化碳	1.8296	1.5195	0.0595	0.9946
水（气态）	0.7489	0.6220	0.1670	0.9720
空气	1.2041	1.0000	-----	0.99963
注：空气的标准组成，以摩尔分数表示组分： N_2 : 0.7809; O_2 : 0.2095; A_r : 0.0093; CO_2 : 0.0003				



万讯愿景：成为自动化行业受人尊敬的世界级企业

万讯使命：为客户创造价值，为员工创造健康丰盛的生活

经营理念：与您共享世界新技术成果



股票代码：300112

深圳万讯自控股份有限公司

地址：深圳市南山区高新技术产业园北区3号路万讯大厦

电话：0755-86250388 传真：0755-86250389

<http://www.maxonic.com.cn> E-mail: info@maxonic.com.cn

腾讯微博： <http://t.qq.com/maxonic>

新浪微博： <http://weibo.com/maxonic>



万讯官方微信

售后服务 | 4000 300 112

版本号：202001