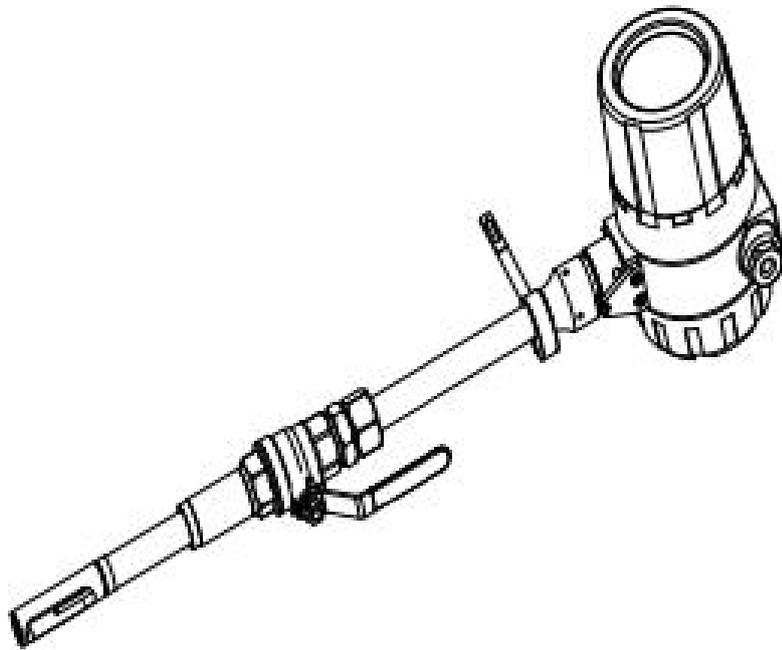


# 热式气体质量流量计

## 使用说明书



开封市精博自动化仪表有限公司

# 目 录

一、公司简介 .....	1
二、概述 .....	1
三、技术参数 .....	2
四、仪表端子接线 .....	3
五、现场仪表安装 .....	6
六、调试与运行 .....	8
附录一 .....	19
附录二 .....	20
附录三 .....	22

# 一、公司简介

开封市精博自动化仪表有限公司坐落于国家流量仪表基地“八朝古都”开封，是一家专业从事流量仪表研制、开发、设计、生产的高新技术企业。公司自成立以来，在广大员工锐意进取、不断创新，团结协作之下逐步发展成为一家技术力量雄厚、生产设备先进、检测仪器及配套设施完善的现代化计量产品生产企业。

公司主要从事自动化控制系统，流量检测装置，电磁流量计、涡街流量计、涡轮流量计、智能旋涡流量计、热式气体质量流量计、金属转子流量计以及节流装置等产品的开发、生产及销售，科研、开发、设计、生产均严格按照国际标准执行，每一个细节都有严格的操作规程。

公司凭借精良的设备、雄厚的实力、科学的管理、完善的服务赢得了广泛的市场支持。公司产品更是凭借过硬的质量广泛服务于石油、化工、冶金、纺织、机械、供热、供电、供水、科研及环境工程等众多行业。

精博人本着质量第一的理念，定会把好生产程序的每一个细节。以质量求生存，以服务拼市场是精博人坚信的宗旨。

# 二、概述

热式气体质量流量计是基于热扩散原理而设计的，该仪表采用恒温差法对气体进行准确测量。具有体积小、数字化程度高、安装方便，测量准确等优点。

传感器部分由两个基准级铂电阻温度传感器组成，仪表工作时，一个传感器不间断地测量介质温度  $T_1$ ；另外一个传感器自加热到高于介质温度  $T_2$ ，它用于感测流体流速，称为速度传感器。该温度  $\Delta T = T_2 - T_1$ ， $T_2 > T_1$ ，当有流体流过时，由于气体分子碰撞传感器并将  $T_2$  的热量带走，使  $T_2$  的温度下降，若要使  $\Delta T$  保持不变，就要提高  $T_2$  的供电电流，气体流动速度越快，带走的热量也就越多，气体流速和增加的热量存在固定的函数关系，这就是恒温差原理。

$$V = \frac{K[Q/\Delta T]^{1.87}}{\rho_g} \dots\dots\dots (1)$$

其中  $\rho_g$  — 流体比重（和密度相关）

$V$  — 流速

$K$  — 平衡系数

$Q$  — 加热量（和比热及结构相关）

$\Delta T$  — 温度差

由于传感器温度比介质（环境）温度总是自动恒定高出 30℃左右，所以热式气体流量计从原理上不需要温度补偿。

热式气体质量流量计适用介质温度范围为-40-220℃。

(1) 式中流体比重和密度相关

$$\rho = \rho_n \times \frac{101.325+P}{101.325} \times \frac{273.15+20}{273.15+T} \dots\dots\dots (2)$$

其中  $\rho_g$  — 工况体积下的介质密度 (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho_n$  — 标准条件下介质密度 (101.325 Kpa、20℃) (kg/m<sup>3</sup>)

$P$  — 工况压力 (kPa)

$T$  — 工况温度 (℃)

从 (1) (2) 式可以看出，流速和工况压力，气体密度，工况温度函数关系已确定。

恒温差热式气体质量流量计不但受温度影响，而且不受压力的影响，热式气体质量流量计是真正的直接式质量流量计，用户不必对压力和温度进行修正。

### 三、技术参数

热式气体质量流量计具有如下技术优势：

- 1、 真正的质量流量计，对气体流量测量无需温度和压力补偿，测量方便、准确。可得到气体质量流量或者标准体积流量。
- 2、 宽量程比，可测量流速高至 100Nm/s 低至 0.1Nm/s 的气体，可用于气体检漏。
- 3、 抗震性能好使用寿命长。传感器无活动部件和压力传感部件，不受震动对测量精度的影响。
- 4、 安装维修简便。在现场条件允许的情况下，可以实现不停产安装和维护。（需要特殊定制）
- 5、 数字化设计。整体数字化电路测量，测量准确、维修方便。
- 6、 采用 RS-485 通讯，或 HART 通讯，可以实现工厂自动化、集成化。

性能	技术参数	
结构形式	插入式	管道式
适用介质	不含水分的气体（乙炔气体除外）	
准确度等级	±1.0 % ; ±1.5 %	
温度范围	环境温度（-20 ~ 50）℃ 介质温度（-20 ~ 120）℃	
供电电源	24VDC/220VAC	
工作压力	2.5Mpa（最大压力）	4.0Mpa（最大压力）
响应速度	≤1S	
输出方式	RS-485/HART; 4-20mA 模拟量输出; 脉冲/频率输出	
管道材质	碳钢、不锈钢	
防护等级	IP65	
报警点	继电器干接点输出，最多两路	
管径范围	DN40 mm 及以上	DN10 ~ DN300 mm
流速范围	(0.1 ~ 120) Nm/s	
量程比	100:1	
防爆等级	Exd II ct4	
过程连接	球阀连接	法兰连接（可定制）
电气接口	M20*1.5	
现场显示	四行液晶显示	

## 四、仪表端子接线

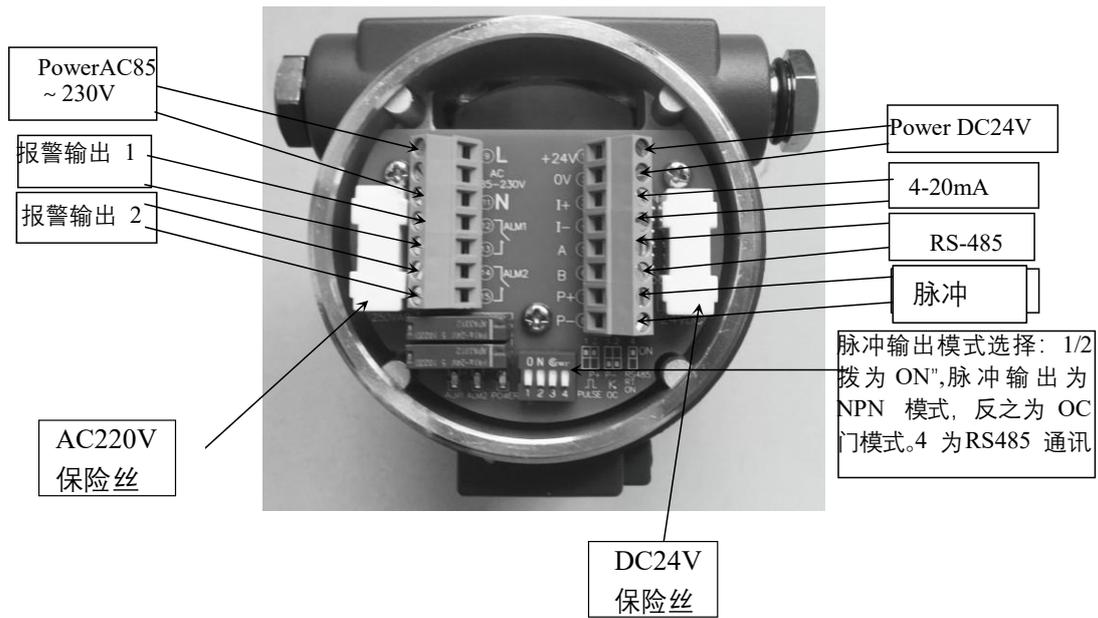
### 4.1 传感器接线端子说明

1	2	3	4	5	6
RT1	RT2	RT2	RH1	RH2	RH2
PT300A	PT300B	PT300B	PT20A	PT20B	PT20B

⏟
⏟

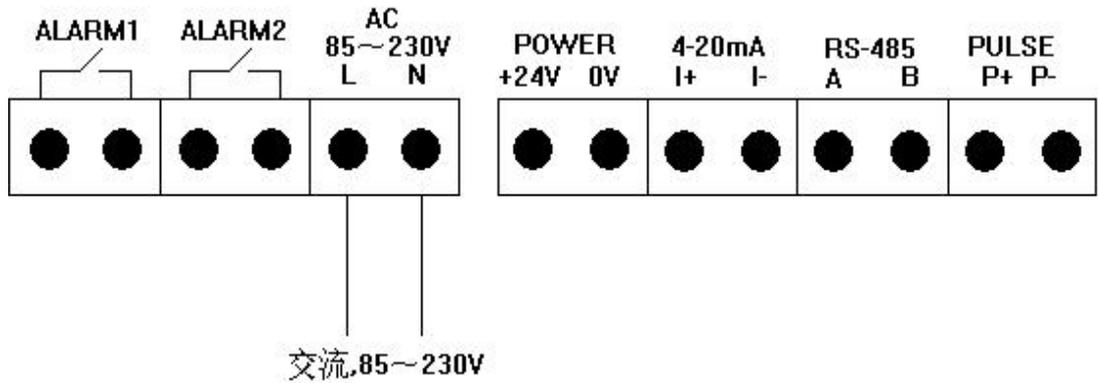
测温(Pt300)
测速(Pt20)

### 4.2 接线端子说明及接线方法

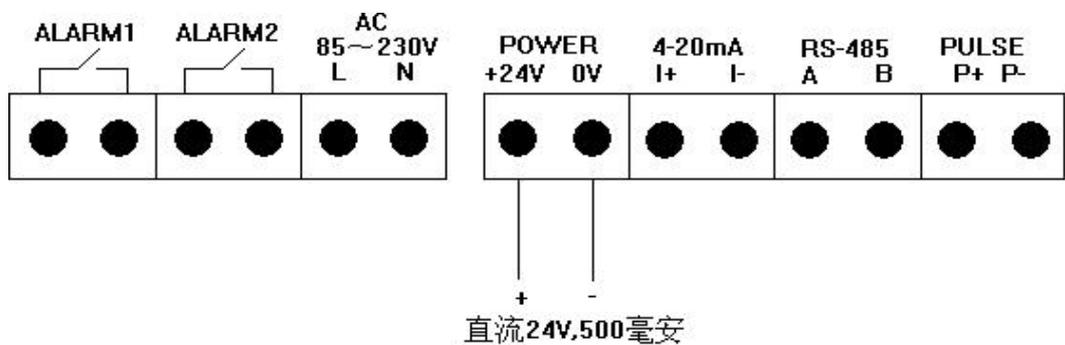


#### 4. 2. 1 电源的接法

##### A. 交流电源供电的接法

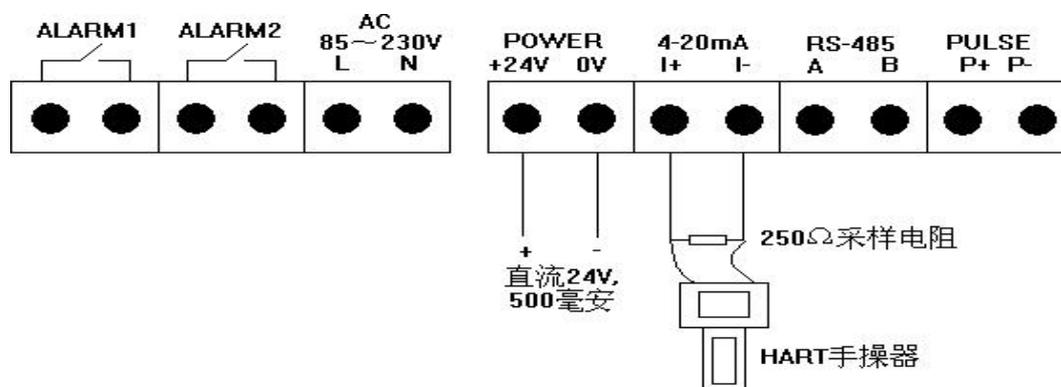


##### B. 直流 24V 供电的接法

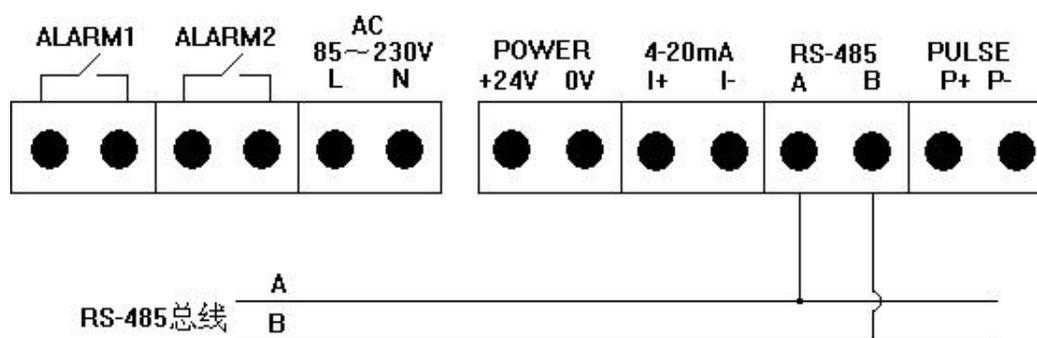


## 4.2.2 仪表输出接线

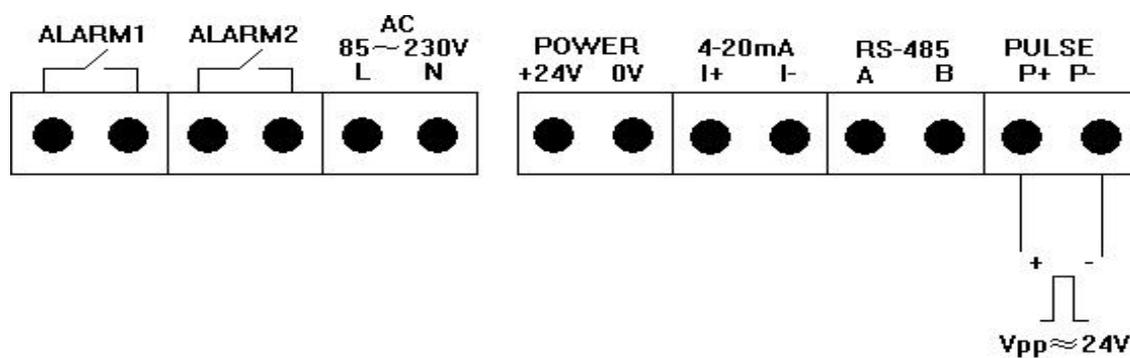
A、四线制 4-20mA 电流输出和 HART 手操器的接法:



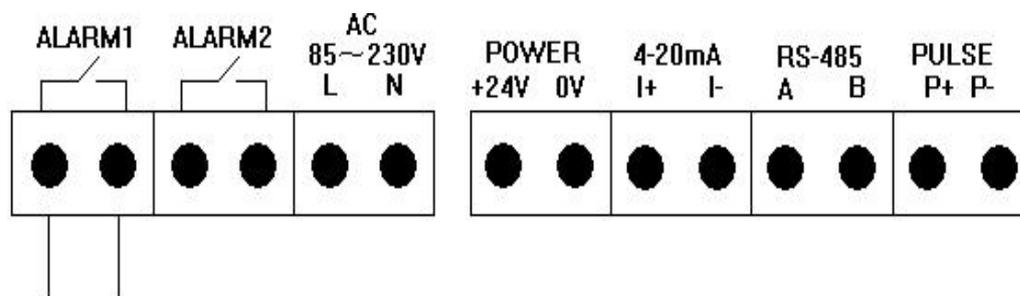
B、RS-485 通讯的接法



C、脉冲输出的接法



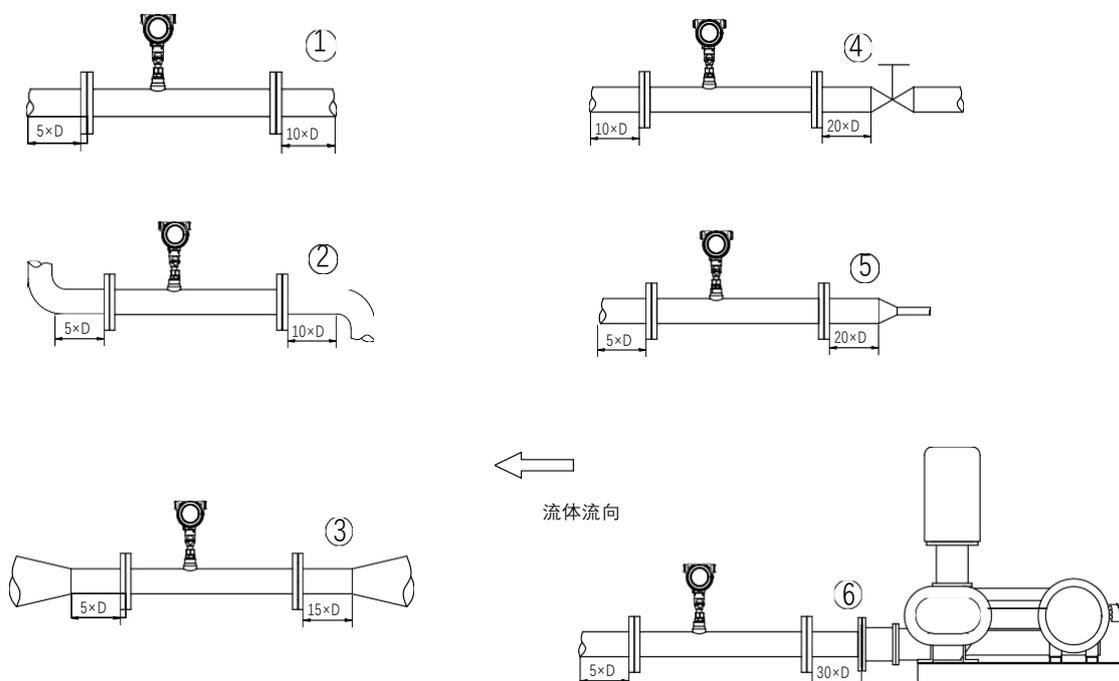
D、报警输出的接法（报警功能订货前，须提前说明，默认无报警功能）



继电器常开触点  
250V,AC,10安培;  
30V,DC,5安培

## 五、现场仪表安装

5.1 安装仪表时应远离弯头，障碍物，变径，阀门，以保证有一个稳定的流场，一边要求有一个较长的上限直管道，前直管道长大于 10D，后直管段长大于 5D. 下图为现场经常遇到的几种情况所要求的直管段长度：



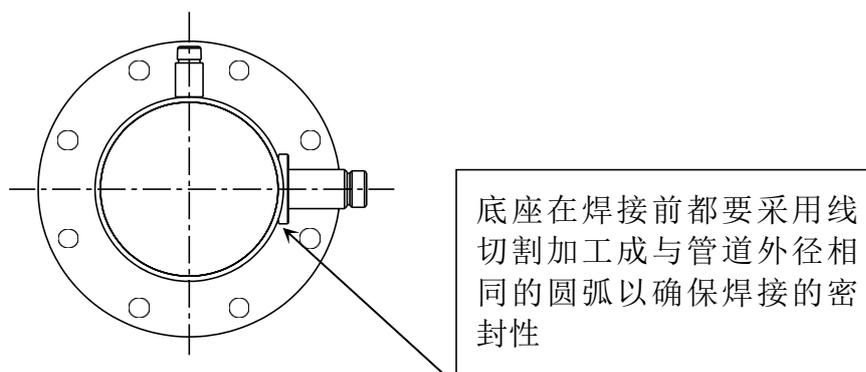
管道安装类型	序号	前直管段	后直管段
水平管	1	10D	5D
弯管	2	10D	5D
扩头管	3	15D	5D
阀门下游	4	20D	5D
收缩管	5	20D	5D
泵下游	6	30D	5D

5.2 现场满足不了直管段时，可以串接气体整流器，以便大幅度降低对直管段的要求。

### 5.3 热式气体质量流量计底座



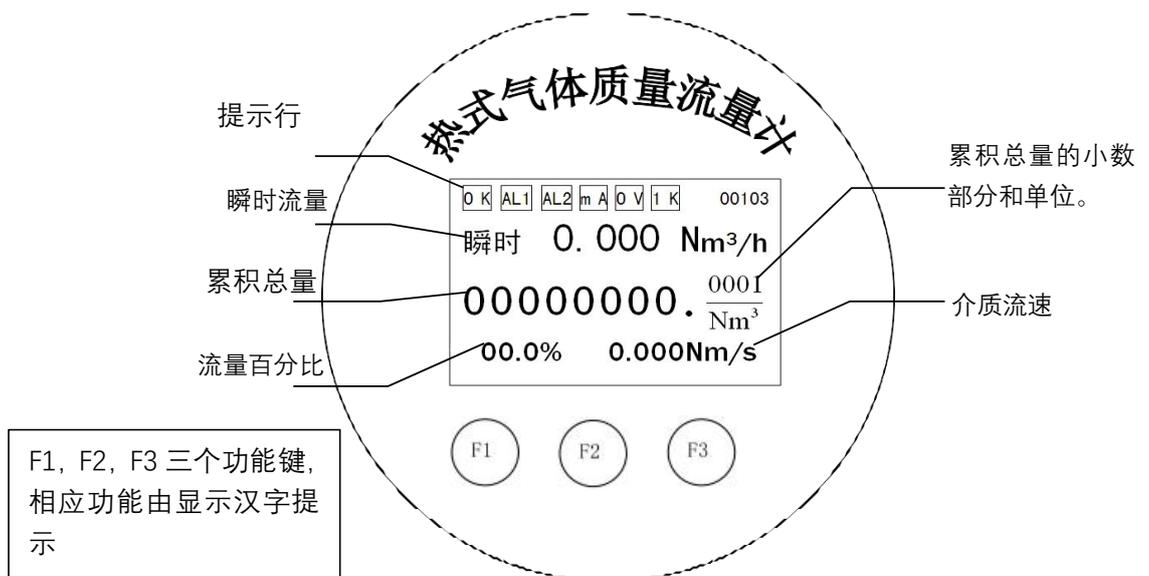
安装时应使底座位于管道截面方向的最顶端，并使底座通孔的轴心垂直管道轴心。理想的底座焊接位置和焊接工艺。（如下图）



- 1、在安装精简型热式气体质量流量计前请确认管道的实际内径和壁厚。
- 2、将热式气体质量流量计的其余部分一起装入专用球阀内，根据实际管道内径和壁厚计算出要插入的深度。这一步可以插入个大致尺寸并用手拧紧母。
- 3、转动传感器连杆，使标记箭头与介质流动方向相同。
- 4、根据现场测得的数据换算出在传感器连接杆上的相应刻度，锁紧螺母即可。
- 5、如果您是横向安装的本款仪表的显示屏可以 90° 180° 270° 的灵活安装，满足你现场实际需要。

## 六、调试与运行

### 6.1 工作状态下主界面（如图）



### 提示行:

1、仪表正常工作和上电时，会进行自检，自检正常时提示 **OK**，如果出现错误时，则提示 **ERR**，可在自检菜单查看错误提示；

2、仪表报警通道提示，**AL1** 表示通道 1 报警；**AL2** 表示通道 2 报警；

3、仪表流量电流输出超出 20mA 时，提示行显示 **mA**，表示电流溢出，如果正常显示为空；

4、仪表运行参数溢出，如果仪表运行参数溢出显示 **OV**，如果正常将显示为空；

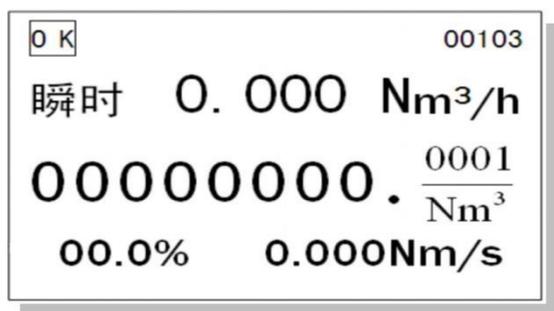
5、为了方便显示和读取，累积流量超过 10,000,000 时，仪表累积流量数据为除以 1000 后的值，且提示行提示 **1K**，读取时需乘以 1000；

6、仪表通讯状态信息显示，前三位表示表号，第四位表示奇偶校验位，0：无校验；1：奇校验；2：偶校验；第五位表示波特率，0：1200；1：2400；2：4800；3：9600。当表号为 1，校验为无校验，波特率为 9600 时，显示界面提示行显示“00103”。

仪表上电时进行自检，如果自检异常，将显示自检错误界面（自检界面说明参照自检菜单），大约 1~2 秒后跳转到主界面。否则将直接跳转到主界面。仪表通过按键进行参数设置，一般在安装时要使用按键手动设置一些参数。仪表有三个按键，从左到右顺序为 F1、F2 和 F3 键。通常 F1 为移位键，F2 为确认键或换项键，F3 为修改键。如有按键特殊功能，使用时请参看液晶屏界面下方的按键功能说明。

## 6.2 参数设置

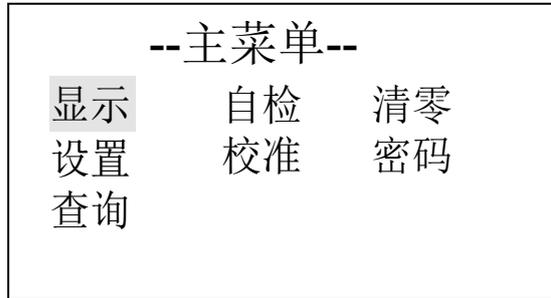
### 6.2.1 主页面显示



在此界面下，按 **F2** (设置) 键，即可进入设置菜单；

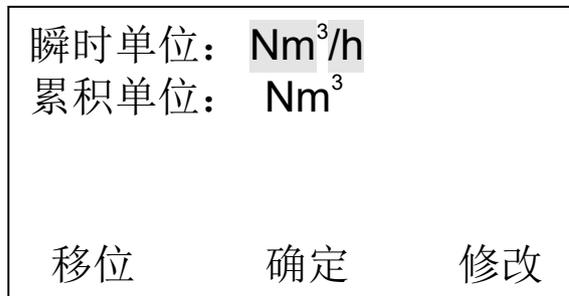
## 6.2.2 参数设置主界面

按**F2**（设置/换项）键



在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。可通过 F1 移位键选择相应的菜单项按 F2 键进入。

## 6.2.3 显示单位



在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F2 键进入显示单位设置，按 F1 移动光标位置，F3 键修改单位。

瞬时流量单位有：Nm<sup>3</sup>/h、Nm<sup>3</sup>/min、NL/h、NL/min、t/h、t/min、kg/h 和 kg/min。

累计单位：Nm<sup>3</sup>、NL、t、kg。

显示单位选项可更改仪表计算时的单位，进入显示单位界面，如果瞬时流量要显示质量流量，只需将瞬时流量单位改为质量单位，仪表流量显示界面即显示质量流量。

## 6.2.4 自检



在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至自检，按 F2 键进入自检菜单。

仪表正常运行提示行显示 ERR 时，可通过按键进入该选项，查询具体的仪表运行错误，打钩为正常，打叉为错误。另仪表启动时执行自检，如果有错误将显示此界面。在仪表运行时，也可进入该选项查询仪表运行状态。

## 6.2.5 清零

清零密码：  
000000  
移位          确认          修改

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至清零处，再按 F2 键进入清零菜单，输入清零密码（出厂默认密码为 000000）按 F1 键移位，F3 键改变数字大小，输入完成后，按 F2 键进入清零菜单。

按 **F2**（设置/换项）键

累积流量清零：  
0000000 . 0000  
清零          换项          清零

流量累积值清零，在清零界面，为了防止误操作，采用双手操作同时按下 F1 和 F3 键进行清零操作，清零成功屏幕

按 **F2**（设置/换项）键

运行时间清零：  
00000000 min  
清零          返回          清零

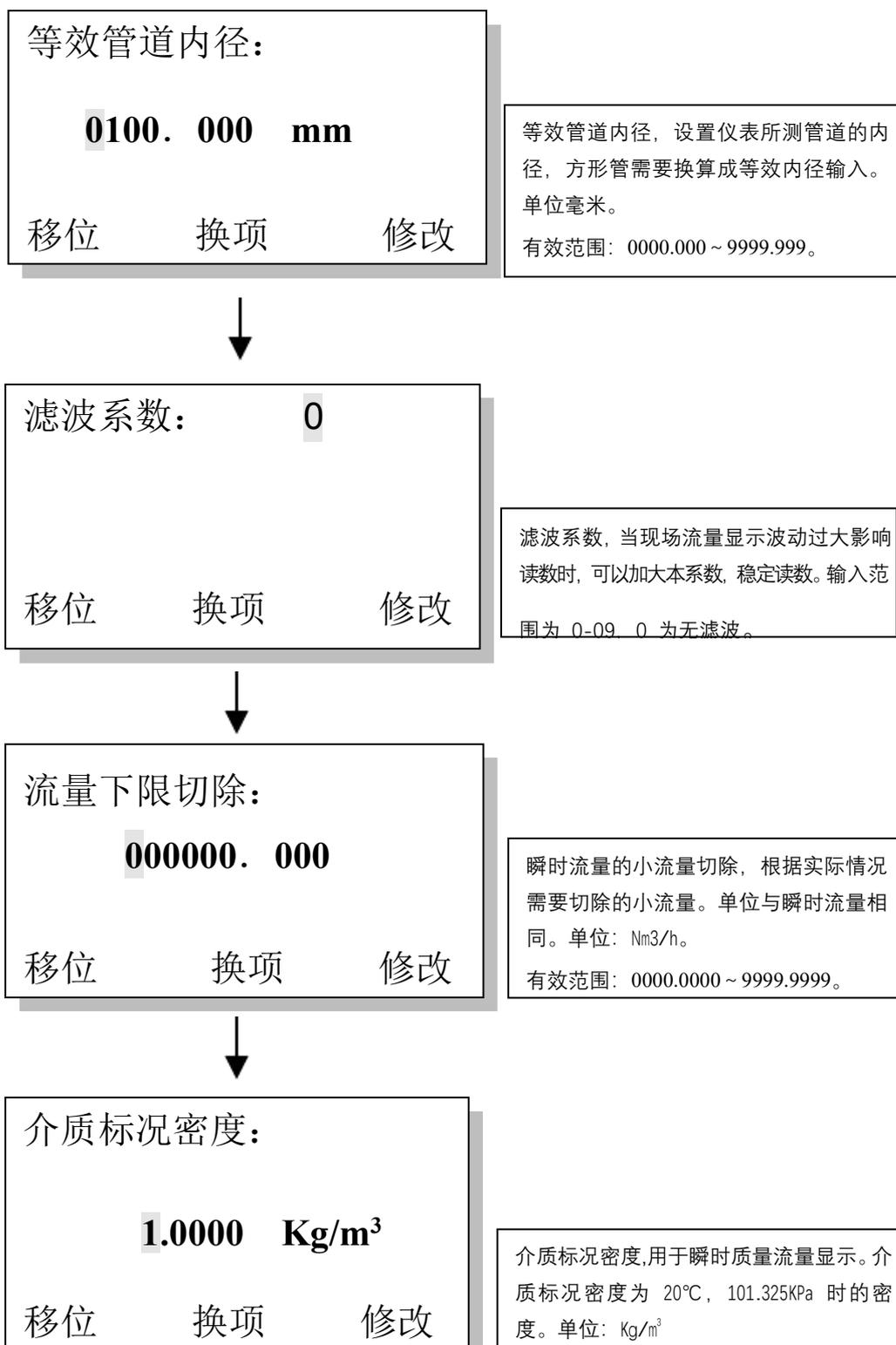
运行时间清零，运行时间以分钟为单位，记录仪表的开机运行时间，最多 8 位数字（清零操作同累积流量清零），清零完成后按 F2 键返回到主界面。

## 6.2.5 参数设置

设置密码：  
000000  
移位          确认          修改

在主界面下，按 F2 键，进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至设置处，再按 F2 键进入设置菜单，输入设置密码（出厂默认密码为 000000）按 F1 键移位，F3 键改变数字大小，输入完成后，按 F2 键进入设置菜单。

按 **F2** (设置/换项) 键



↓

介质: 00		
空气		
转换系数: 01.0000		
移位	换项	修改

介质的转换系数, 由于实验室不能按照客户实际使用的气体标定流量, 通常根据用户实际使用气体的流量转换成空气的流量进行标定, 使用时需设置测量介质相对空气的转换系数, 以保证测量精度。仪表自带转换系数为参考数值, 如有修改必要可以重新输入。仪表内部自带 59 中气体的转换系数, 当介质为混合气体时, 需计算转换系数。转换系数表和混合气体转化系数计算请参照附录

↓

仪表系数 K:		
1.0000		
移位	换项	修改

流量修正系数, 仪表系数=标准流量/仪表显示流量;

↓

电流输出: 流量		
设置量程:		
0001000. 000		
移位	换项	修改

电流输出: 设置输出变量, 有瞬时流量和流速可选择。瞬时流量单位: Nm<sup>3</sup>/h, 流速单位: Nm/s。设置时将光标移至流量处, 按 F3 修改为流速, 按 F1 键将光标移至数字处, F3 键改变数值大小。量程有效范围: 0000.0000 ~ 9999999.999。流速 计算公式附录 4.

↓

表 号: 000		
波特率: 1		
校 验: 960		
移位	换项	修改

RS485 通讯设置, 表号为仪表的通讯地址, 有效范围: 0 ~ 255。波特率为 1200、2400、4800、9600, 校验模式校验为无、偶和奇校验。

↓

HART 短地址：  
00

移位      换项      修改

HART 通讯设置，HART 短地址为仪表通讯地址，有效范围：00-15。HART 写保护关时用 HART 手操器可写入数据，开时不可写入数据。

↓

频率输出： 脉冲  
频      率      :  
0000-5000H

移位      换项      修改

频率输出，有脉冲和当量输出，选择脉冲输出时要设置频率和量程，频率最大值为 5000。

↓ 按 **F3** (修改) 键

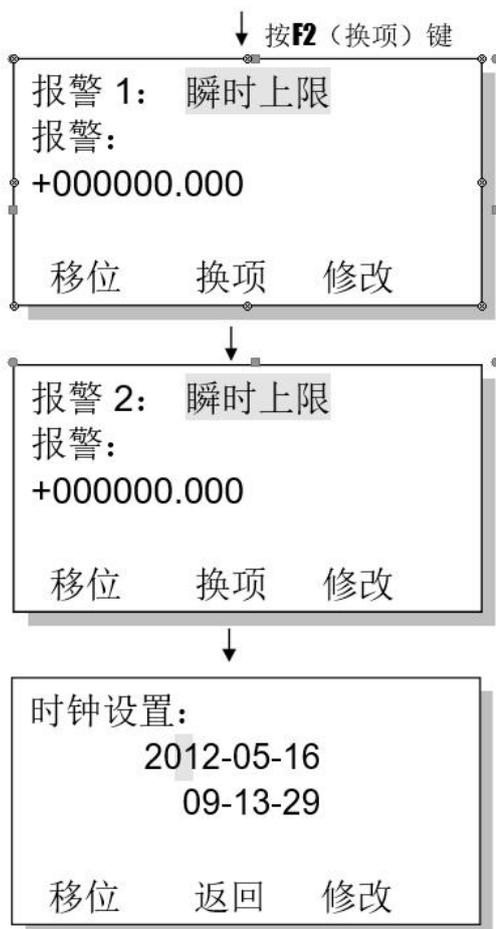
频率输出： 当量

系数：      0000.000

移位      换项      修改

频率输出，选择当量时要设置当量系数，当量系数最大值为 1000。

↓



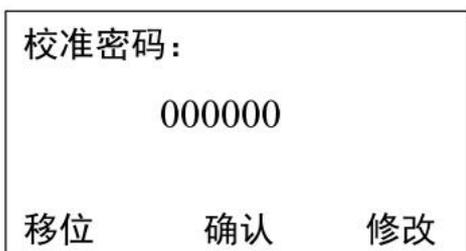
报警通道 1 设置, 设置报警输出的值, 有瞬时上限、瞬时下限、温度上限、温度下限/无可选择。回差值是为了防止当前报警变量在上限报警大于到临界控制值附近时产生控制振荡, 设置回差可将产生的振荡控制在允许范围内, 但同时降低了控制精度。实际应用根据现场情况和经验设置此值。

报警通道 2 设置, 同报警通道 1 设置。

时钟设置, 校准当前运行的日期和时间, 此参数出厂时已校准, 时钟设置影响数据保存和查询, 在运行前务必设置成当前日期, 如错误将造成记录保存混乱。

### 6.2.6 参数设置

校准选项设置仪表修正所需的一些参数, 设置参数为工程师参数, 更该参数影响流量测量, 非专业人员勿动。



在主界面下, 按 F2 键, 进入主菜单界面。按 F3 键将光标移至**校准处**, 再按 F2 键进入校准菜单, 输入校准密码 (出厂默认密码为 000000), 按 F1 键移位, F3 键改变数字大小, 输入完成后, 按 F2 键进入清零菜单。



零点电压值, 设置仪表在零流量时的电压值, 并实时显示流量电压值。标定零点时, 请确认管道内无流量, 稳定大约半分钟以上的时间后, 同时按 F1 和 F3 键, 显示界面提示设置零点成功。零点电压值也可手动输入, 在设置零点界面, 将光标移至**流量处**, 按 F3 键改为输入, 将标定的零点电压值输入后, 按 F2 键换项。注: 在使用过程中, 请不要设置零点电压值。

↓ 按 **F3** (修改) 键

零点电压值：输入  
0.6500 V

请 确 认 流 量 为 零 ！  
确 定      换 项      返 回

↓ 按 **F2** (修改) 键

测温电阻值 (0°C):  
1000.000 Ω

移 位      换 项      修 改

测温电阻值,输入测温传感器的电阻值。

↓

流速表： 当前段 01  
电压：00.0000 V  
流速：000.000 Nm/s

移 位      返 回      修 改

分段流速表,设置分段标定的流速和电压值,可设置40段。通过流量标定装置标定后,按照从小到大的顺序将分段电压和流速依次输入(第0段为零点,流速固定为零)。注:仪表通过流速表计算流量,请不要任意修改流速表中的数据,将会影响测量精度。

↓

流量修正： 当前段 0  
流量：0000000.000  
系数：000000.0000

移 位      返 回      修 改

流量修正,流量二次修正,可分为5段进行流量修正。  
分段流量系数=每段实际流量/每段仪表显示流量  
分段修正时输入的流量值要比标定时每段仪表显示流量大10%。  
输入时从小流量到大流量依次输入仪表,最少3段有效。

↓

电流校准： 4mA  
实测电流：00.0000

移 位      换 项      修 改

电流校准,电流输出有偏差时,可通过此界面校准电流输出。校准需准备万用表等相关测量仪表,没有测量仪表请不要校准电流。校准电流:选择4mA,这时将标准仪表测得数据输入实测电流值,将光标移至4mA处按F3键选择20mA,,这时将标准仪表测得数据输入实测电流值,按F2键换项在下一界面可以看到电流零点和电流系数。



## 6.2.8 查询

OK 00103  
瞬时 0.000 Nm<sup>3</sup>/h  
00000000.0001  
Nm<sup>3</sup>  
00.0% 0.000Nm/s

↓ 按 F2 键

--主菜单--  
显示 自检 清零  
设置 校准 密码  
查询

↓

日记录  
月记录  
年记录  
移位 确认 修改

↓ 按 F2 键

日记录:  
2012-04-02 ↓  
80.03 Nm<sup>3</sup>  
移位 确认 修改

在主界面下，按 F2 键进入主菜单界面。按 F1 键将光标移至**查询**处，再按 F2 键进入查询菜单。

在查询菜单，按 F1 键，将光标移至需查询的记录，按 F2 键进入。日记录、月记录和年记录查询方法一致，此处只介绍日记录的查询。

在日记录菜单，按 F1 键移动光标位置，按 F3 键修改日期，即可查询需要查询的数据。下方“80.03 Nm<sup>3</sup>”为 2012 年 4 月 2 日的累积量。

## 附录一：故障排除

问题	可能出现的原因	处理的方法
无显示	1. 没有送电	打开电源
	2. 仪表内部开关电源损坏	接通220VAC电源，电源指示灯不亮，说明开关电源损坏
	3. DC24V电源接反	检测电源极性
	4. 显示屏插偏了	重新插屏
	5. 显示屏损坏	检查电源指示灯，指示灯亮，说明屏损坏，请联系供应商
流速低	1. 探头方向接反	正确安装探头方向
	2. 传感器脏	清洁传感器
	3. 传感器损坏	返回供应商
	4. 流量参数设置有误	检查参数设置
流速异常、波动大	1. 流速参数设置有误	检查流速参数设置
	2. 流体性质是脉动轮流	调整滤波系数
	3. 传感器脏	清洁传感器
	4. 传感器损坏	返回供应商
4-20mA输出异常	1. 20mA量程设定有误	正确设定20mA量程值
	2. 转换器故障	返回供应商
	3. 接线未成环路	检查接线
频率输出异常	1. 频率参数设置有误	正确设定频率参数
	2. 转换器故障	返回供应商
	3. 连接线路损坏	检查连接线路
报警输出异常	1. 仪表参数设置有误	正确设定报警参数
	2. 仪表未配置报警输出功能	联系供应商
	3. 继电器损坏	返回供应商
RS-485输出异常	1. 波特率和站号设置有误	正确输入
	2. 极性接反	改变极性
	3. 连接线损坏	检查连接线路

**附录二：一般气体的密度和相对空气的转换系数**

	气 体	比热(卡/克℃)	密度(克/升 0℃)	转换系数
0	空气 <b>Air</b>	<b>0.24</b>	<b>1.2048</b>	1.0000
1	氩气 <b>Ar</b>	<b>0.125</b>	<b>1.6605</b>	1.4066
2	砷烷 <b>AsH<sup>3</sup></b>	<b>0.1168</b>	<b>3.478</b>	0.6690
3	三溴化硼 <b>BBr<sub>3</sub></b>	<b>0.0647</b>	<b>11.18</b>	0.3758
4	三氯化硼 <b>BCl<sub>3</sub></b>	<b>0.1217</b>	<b>5.227</b>	0.4274
5	三氟化硼 <b>BF<sub>3</sub></b>	<b>0.1779</b>	<b>3.025</b>	0.4384
6	硼烷 <b>B<sup>2</sup>H<sup>6</sup></b>	<b>0.502</b>	<b>1.235</b>	0.5050
7	四氯化碳 <b>CCl<sub>4</sub></b>	<b>0.1297</b>	<b>6.86</b>	0.3052
8	四氟化碳 <b>CF<sub>4</sub></b>	<b>0.1659</b>	<b>3.9636</b>	0.4255
9	甲 烷 <b>CH<sub>4</sub></b>	<b>0.5318</b>	<b>0.715</b>	0.7147
10	乙 烯 <b>C<sup>2</sup>H<sub>4</sub></b>	<b>0.3658</b>	<b>1.251</b>	0.5944
11	乙 烷 <b>C<sup>2</sup>H<sub>6</sub></b>	<b>0.4241</b>	<b>1.342</b>	0.4781
12	丙 炔 <b>C<sup>3</sup>H<sub>4</sub></b>	<b>0.3633</b>	<b>1.787</b>	0.4185
13	丙 烯 <b>C<sup>3</sup>H<sub>6</sub></b>	<b>0.3659</b>	<b>1.877</b>	0.3956
14	丙 烷 <b>C<sup>3</sup>H<sub>8</sub></b>	<b>0.399</b>	<b>1.967</b>	0.3459
15	丁 炔 <b>C<sup>4</sup>H<sub>6</sub></b>	<b>0.3515</b>	<b>2.413</b>	0.3201
16	丁 烯 <b>C<sup>4</sup>H<sub>8</sub></b>	<b>0.3723</b>	<b>2.503</b>	0.2923
17	丁 烷 <b>C<sup>4</sup>H<sub>10</sub></b>	<b>0.413</b>	<b>2.593</b>	0.2535
18	戊 烷 <b>C<sup>5</sup>H<sub>12</sub></b>	<b>0.3916</b>	<b>3.219</b>	0.2157
19	甲醇 <b>CH<sup>3</sup>OH</b>	<b>0.3277</b>	<b>1.43</b>	0.5805
20	乙醇 <b>C<sup>2</sup>H<sup>6</sup>O</b>	<b>0.3398</b>	<b>2.055</b>	0.3897
21	三氯乙烷 <b>C<sup>3</sup>H<sub>3</sub>Cl<sub>3</sub></b>	<b>0.1654</b>	<b>5.95</b>	0.2763
22	一氧化碳 <b>CO</b>	<b>0.2488</b>	<b>1.25</b>	0.9940
23	二氧化碳 <b>CO<sub>2</sub></b>	<b>0.2017</b>	<b>1.964</b>	0.7326
24	氰气 <b>C<sup>2</sup>N<sub>2</sub></b>	<b>0.2608</b>	<b>2.322</b>	0.4493
25	氯气 <b>Cl<sub>2</sub></b>	<b>0.1145</b>	<b>3.163.</b>	0.8529
26	氘气 <b>D<sub>2</sub></b>	<b>1.7325</b>	<b>0.1798</b>	0.9921
27	氟气 <b>F<sub>2</sub></b>	<b>0.197</b>	<b>1.695</b>	0.9255
28	四氯化锗 <b>GeCl<sub>4</sub></b>	<b>0.1072</b>	<b>9.565</b>	0.2654
29	锗烷 <b>GeH<sub>4</sub></b>	<b>0.1405</b>	<b>3.418</b>	0.5656
30	氢气 <b>H<sub>2</sub></b>	<b>3.4224</b>	<b>0.0899</b>	1.0040
31	溴化氢 <b>HBr</b>	<b>0.0861</b>	<b>3.61</b>	0.9940

32	氯化氢	<b>HCl</b>	<b>0.1911</b>	<b>1.627</b>	0.9940
33	氟化氢	<b>HF</b>	<b>0.3482</b>	<b>0.893</b>	0.9940
34	碘化氢	<b>HI</b>	<b>0.0545</b>	<b>5.707</b>	0.9930
35	硫化氢	<b>H<sub>2</sub>S</b>	<b>0.2278</b>	<b>1.52</b>	0.8390
36	氦气	<b>He</b>	<b>1.2418</b>	<b>0.1786</b>	1.4066
37	氙气	<b>Kr</b>	<b>0.0593</b>	<b>3.739</b>	1.4066
38	氮气	<b>N<sub>2</sub></b>	<b>0.2486</b>	<b>1.25</b>	0.9940
39	氖气	<b>Ne</b>	<b>0.2464</b>	<b>0.9</b>	1.4066
40	氨气	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>0.5005</b>	<b>0.76</b>	0.7147
41	一氧化氮	<b>NO</b>	<b>0.2378</b>	<b>1.339</b>	0.9702
42	二氧化氮	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>0.1923</b>	<b>2.052</b>	0.7366
43	一氧化二氮	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>0.2098</b>	<b>1.964</b>	0.7048
44	氧气	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>0.2196</b>	<b>1.427</b>	0.9861
45	三氯化磷	<b>PCl<sub>3</sub></b>	<b>0.1247</b>	<b>6.127</b>	0.3559
46	磷烷	<b>PH<sub>3</sub></b>	<b>0.261</b>	<b>1.517</b>	0.6869
47	五氯化磷	<b>PF<sub>5</sub></b>	<b>0.1611</b>	<b>5.62</b>	0.3002
48	三氯氧磷	<b>POCl<sub>3</sub></b>	<b>0.1324</b>	<b>6.845</b>	0.3002
49	四氯化硅	<b>SiCl<sub>4</sub></b>	<b>0.127</b>	<b>7.5847</b>	0.2823
50	四氟化硅	<b>SiF<sub>4</sub></b>	<b>0.1692</b>	<b>4.643</b>	0.3817
51	硅烷	<b>SiH<sub>4</sub></b>	<b>0.3189</b>	<b>1.433</b>	0.5954
52	二氯氢硅	<b>SiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub></b>	<b>0.1472</b>	<b>4.506</b>	0.4095
53	三氯氢硅	<b>SiHCl<sub>3</sub></b>	<b>0.1332</b>	<b>6.043</b>	0.3380
54	六氟化硫	<b>SF<sub>6</sub></b>	<b>0.1588</b>	<b>6.516</b>	0.2624
55	二氧化硫	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>0.1489</b>	<b>2.858</b>	0.6829
56	四氯化钛	<b>TiCl<sub>4</sub></b>	<b>0.1572</b>	<b>8.465</b>	0.2048
57	六氟化钨	<b>WF<sub>6</sub></b>	<b>0.0956</b>	<b>13.29</b>	0.2137
58	氙气	<b>Xe</b>	<b>0.0379</b>	<b>5.858</b>	1.4066

**附录三：常用气体量程上限 (Nm<sup>3</sup>/h)**

口径 (mm)	空气	氮气 (N <sub>2</sub> )	氧气 (O <sub>2</sub> )	氢气 (H <sub>2</sub> )
15	65	65	32	10
25	175	175	89	28
32	290	290	144	45
40	450	450	226	70
50	700	700	352	110
65	1200	1200	600	185
80	1800	1800	900	280
100	2800	2800	1420	470
125	4400	4400	2210	700
150	6300	6300	3200	940
200	10000	10000	5650	1880
250	17000	17000	8830	2820
300	25000	25000	12720	4060
400	45000	45000	22608	7200
500	70000	70000	35325	11280
600	100000	100000	50638	16300
700	135000	135000	69240	22100
800	180000	180000	90432	29000
900	220000	220000	114500	77807
1000	280000	280000	141300	81120
1200	400000	400000	203480	91972
1500	600000	600000	318000	101520
2000	700000	700000	565200	180480

## 工况流量与标况流量的换算：

$$Q_{\text{标况}} = \frac{0.101325 + p}{0.101325} * \frac{273.15 + 20}{273.15 + t} * Q_{\text{工况}}$$

$Q_{\text{标况}}$ ：标准状态流量 (Nm<sup>3</sup>/h)  
 $Q_{\text{工况}}$ ：工况状态流量 (m<sup>3</sup>/h) t：  
 工况介质温度 (°C)  
 P：工况介质压力 (表压 MPa )

流速计算公式：

$$V = Q / (\pi * (\frac{D}{2} / 1000)^2) / 3600$$

V：介质标况流速 (Nm/S) Q：标准状态流量 (Nm<sup>3</sup>/h) D：测量管道直径 (mm)

## 管段式安装尺寸：

公称通径	法兰外径	中心孔直径	螺孔	螺纹规格	密封面		法兰厚度	仪表长度
					d	f		
DN	D	K	nxL				C	L
15	95	65	4x14	M12	46	2	14	200
20	105	75	4x14	M12	56	2	16	200
25	115	85	4x14	M12	65	2	16	200
32	140	100	4x18	M16	76	2	18	200
40	150	110	4x18	M16	84	2	18	200
50	165	125	4x18	M16	99	2	20	200
65	185	145	4x18	M16	118	2	20	220
80	200	160	8x18	M16	132	2	20	220
100	220	180	8x18	M16	156	2	22	220
125	250	210	8x18	M16	184	2	22	220
150	285	240	8x22	M20	211	2	24	220
200	340	295	12x22	M20	268	2	26	220
250	405	355	12x26	M24	320	2	29	220
300	460	410	12x26	M24	378	2	32	220

1. 法兰采用国标 HG/T20592-2009 标准。并依照 HG/T20592-2009 标准加工生产。
2. 对于 DN15~DN80 可以采用管螺纹连接，但要与仪表提供商达成技术协商一致后方可执行。
3. 表中只给出了最高 1.6Mpa 额定压力数据，高于额定压力的可以定做，但要与仪表提供商达成技术协商一致后方可执行。

插入式外形结构:

