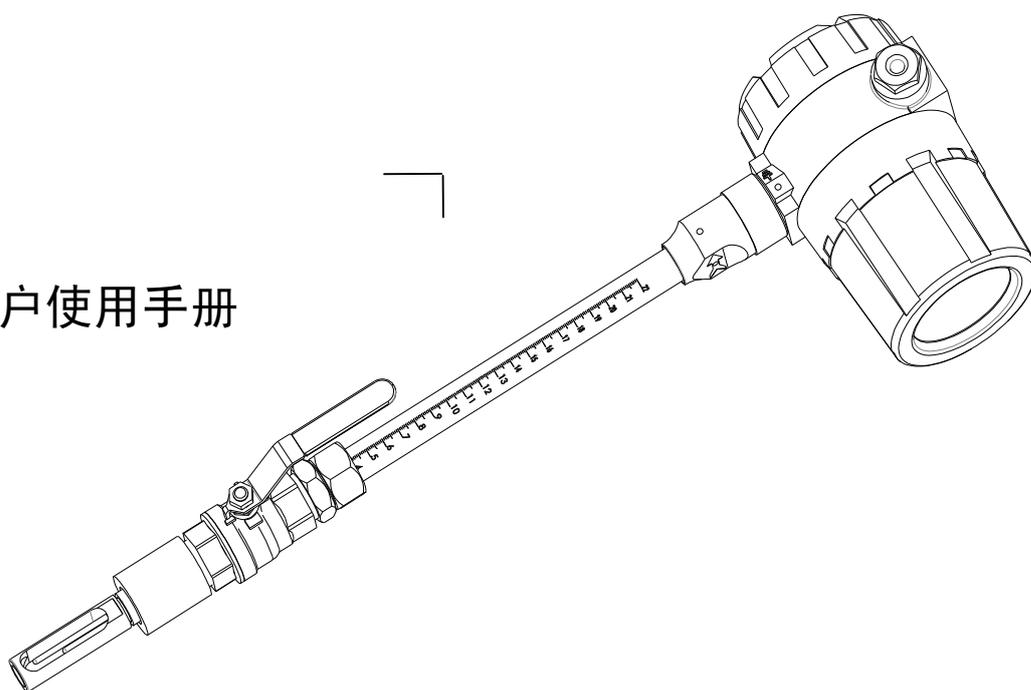


珠海艾尔仪表有限公司

热式
气体
质量
流量
计

AMME-2000 系列

用户使用手册



目 录

安全使用仪表·····	1
序言·····	3
技术参数·····	3
安装与连接·····	4
接线·····	5
运行调试·····	10
故障排除·····	19
附录 1. 结构尺寸图·····	20
附录 2. 满管式流量计数据·····	21
附录 4. 部分气体物理参数·····	22

※安全使用仪表※

感谢阁下选购由我公司自主研发生产热式气体质量流量计，
热式气体质量流量计用户手册记录了如何正确、安全的使用本产品。本品是气体流量测量的精密电子式仪表。为了防止
仪表的损坏和发挥最佳性能和稳定运行，请在安装、通电、调试、设置仪表前，请认真阅读本手册。
本手册适用流量控制工程师，专业工程技术人员，或我公司认可具备的相关资质人员。

- ◇ 阅读完毕本手册后请妥善并与本仪表一起流动保管。
- ◇ 请将本手册交与终端用户技术部门保存。
- ◇ 本手册中安全主要事项的重要等级以 **危险** **注意** 进行分类。



注意

如果忽视该提示警告而进行错误的操作，可能造成人身伤害，
或者导致此仪表的和其他财产的损坏。



危险

如果忽视该提示警告而进行错误的操作，可能造成人身伤亡，或
者重大安全事故。

以下标识可能出现在使用的用户手册中：



此图表示可能会造成危险的事项。



此图表示必须引起注意的事项



此图表示禁止的事项

-  **爆炸环境应用时选用防爆型仪表** 确认仪表铭牌上是否有防爆认证标识及温度组别标识，没有此标识的仪表不能用于爆炸的环境。
-  **仪表防爆温度组别必须满足现场防爆和温度的环境要求** 当在有防爆要求的场合应用时，要对本仪表的防爆温度组别进行确认，是否可以满足现场防爆、温度的要求。
-  **爆炸环境禁止带电开盖操作** 进行接线操作时，要先断开电源再进行操作。需要改正参数设置时。可以选择远程修改，本安红外手抄器修改，或者在安全的环境修改成功之后再回现场环境。以免化生爆炸。
-  **仪表的防护等级要满足现在工况的要求** 仪表防护等级是按照 GB4208-93（相当于 IEC529）中的相关要求进行检验和划分的。现场要求的防护等级，应低于或者等于仪表的防护等级，一确保仪表的工作环境良好。
-  **确认供电类型** 用户可以选择两种供电方式为仪表供电，有交流 220V 和直流+24V（货应指注明）安装通电前必须确认供电类型是否与仪表匹配。
-  **确认仪表工作环境和介质温度** 现场的环境和介质的最大设计温度，应低于仪表的标称值（标称值详见本说明书中的《技术参数与功能》）
-  **当介质温度过高时，禁止在线安装维护操作** 当测量介质温度高于人体承受的温度或者高于能发生危险的温度时，应进行停产或降温处理，达到安全温度时再进行操作，没有条件在线操作，应停产操作，以免发生危险。
-  **确认仪表工作环境气压和介质压力** 现场的环境压力和介质的最大的设计压力应低于仪表的标称值（标称值详见本说明书中的《技术参数与功能》）仪表的环境压力标称值为一标准大气压±10%。
-  **当介质压力过高时，禁止在线安装维护操作** 当测量介质绝对压力高于 2 个标准大气压，或者高于能发生危险的压力时，应进行停产或者降压处理，达到安全压力时再进行操作，没有条件应停产。
-  **特殊介质测量时的额外要求** 有些气体介质特性比较特殊，需要用户根据现场实际情况，指定特殊类型产品，在安装之前用户要仔细核对产品类型是否满足现场要求。
-  **当介质为危险气体时，禁止在线安装盒维护** 当测量介质属于能对人体造成伤害的气体类型时。禁止在线安装和维护。要进行相关安全处理。使现场条件达到能够安全安装时再进行操作。没有条件的在线操作的应停产操作，以免发生危险。这类的气体如：煤气氯气等
-  **怀疑本仪表出现故障时，请勿进行操作** 如果您怀疑仪表有问题或已损坏，请您需要联系我们技术人员或者有资质的维修人员进行检查。

1. 序言

热式气体质量流量计是利用热传导原理测流量的仪表。该仪表采用恒温差法对气体质量流量进行准确测量。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。采用桥式环路，一个传感器测量流量温度，另一个传感器维持高于流体温度的恒温差，可以在高温和高压条件下进行流量测量。

热式气体质量流量计具有如下技术优势：

- 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。可得到气体的质量流量或者标准体积流量。
- 宽量程比，可测量流速高至 120Nm/s 底至 0.5Nm/s 的气体，可以用于气体检漏。
- 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。
- 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。（请参见安全注意事项）
- 数字化设计。整体数字化电路测量，测量准确、维修方便。
- 采用 RS-485 通讯，或 HART 通讯，可以实现工厂自动化、集成化。

2. 技术参数

测量介质	各种气体（乙炔气除外）	
管径范围	DN10~4000mm	DN25~2000mm
流速范围	0.5~120Nm/s	
准确度	±1%	
工作温度	传感器：常温型-10~+200℃ 高温型：-10~+350℃ 转换器：-20~+45℃	
工作压力	介质压力≤ 2.5MPa	介质压力≤ 4MPa
供电电源	一体机（DC 24V 或者AC220V≤ 18W）分体式（AC220V≤ 19W）	
响应速度	1s	
输出信号	4-20mA（光电隔离，最大负载500Ω） RS-485（光电隔离），HART协议	
管道材质	碳钢、不锈钢、塑料等	
显示	一体型：四行 汉字液晶显示	
显示内容	质量流量、标况体积流量、累积流量、标准时间、累积运行时间，标准流速等	
一次表防护等级	IP67	
传感器材质	不锈钢	不锈钢、碳钢

3. 安装与连接

- ⚠ 如果仪表安装在室外，应加仪表遮阳罩，避免日晒、雨淋。
- ⊘ 禁止安装在强烈震动的场合。
- ⊘ 禁止暴露在含有大量腐蚀性气体的环境。
- ⊘ 不要和变频器、电焊机等污染电源的设备共用电源，必要时，为转换器加装净化电源。

3.1 一体型仪表安装与连接 外观结构图



图1 适用管径 DN80 以上 DN500 以下
精简型热式气体质量流量计



图2 适用管径 DN10 以上 DN80 以下
满管型热式气体质量流量计

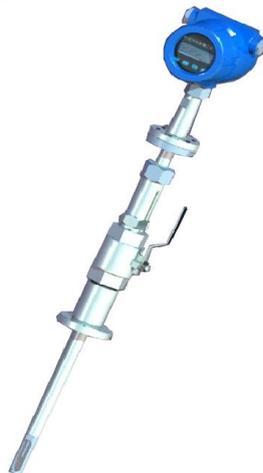


图3 适用管径 DN80 以上 DN4000 以下
标准型热式气体质量流量计

- (一) 一体型插入式应插入至被测管路轴心，所以测量杆长度视测管径大小而定。订货时应说明。若不能插入至管道轴心，将有厂方提供标定系数，以完成准确测量。
- (二) 一体型满管式采用法兰连接，符合国标 GB/T9119-2000. 见附录 2.

 禁止带电进行操作。

 确认供电类型。

3.1 传感器接线端子说明

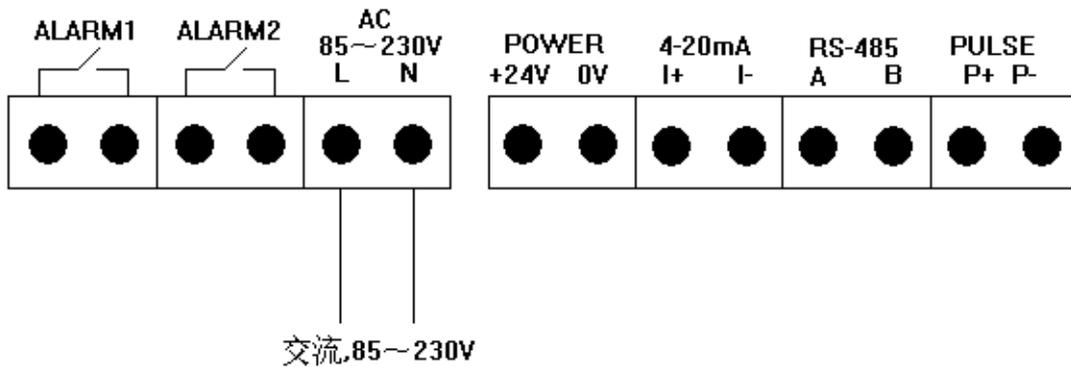
1	2	3	4
RT1	RT2	RH1	RH2

└───┘
└───┘
 测温(Pt1000) 加热(Pt20)

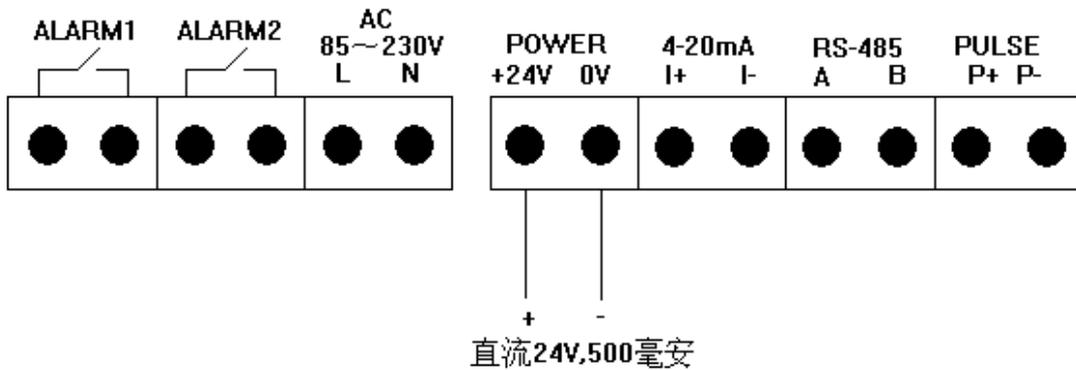
3.2 输出接线端子说明及接线方法:

(1) 电源的接法

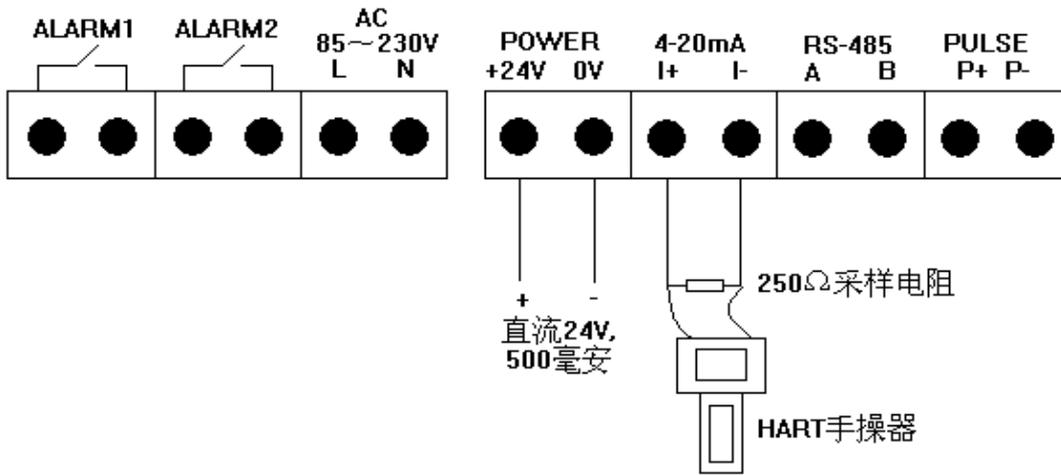
a. 交流电源供电的接法



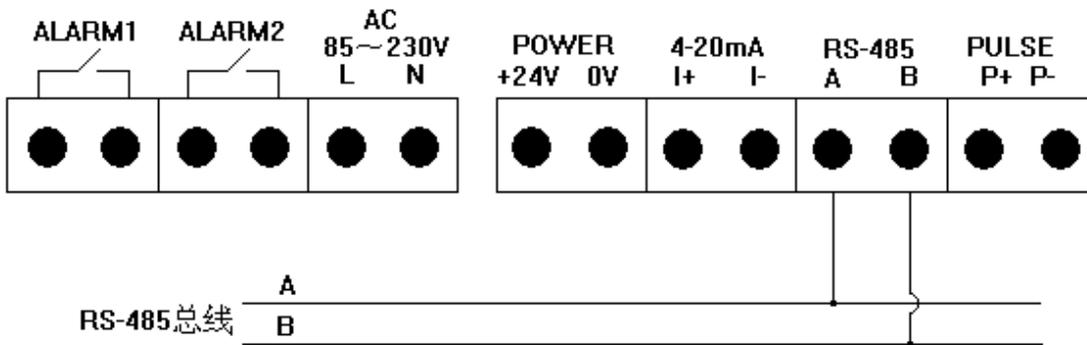
b. 直流 24V 供电的接法:



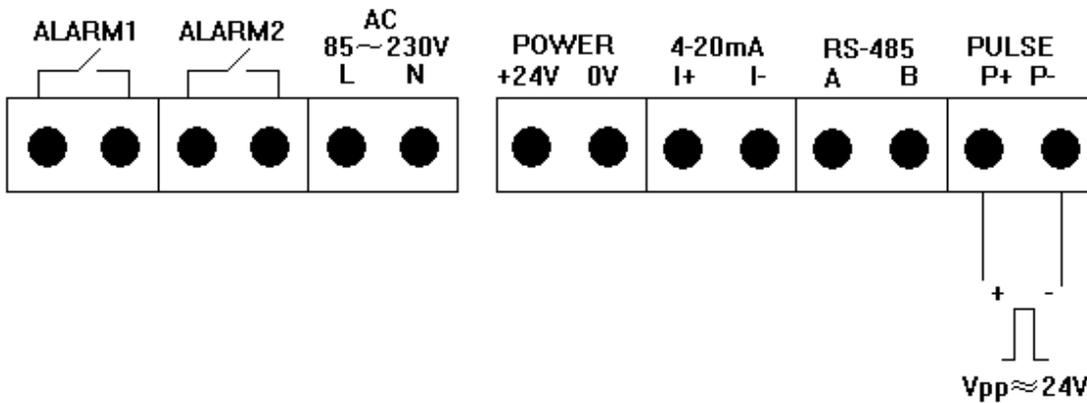
(2) 四线制 4-20mA 电流输出和 HART 手操器的接法:



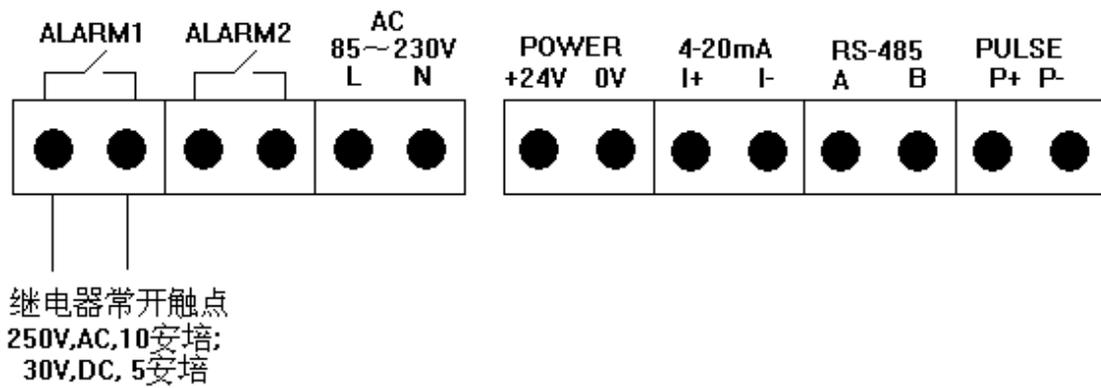
(3) RS-485 通讯的接法



(4) 脉冲输出的接法



(5) 报警输出的接法:



现场插入式仪表安装

(1) 安装地点的选择

选择水平直管段安装，安装点表前和表后的直管段要求为：安装点上游的节流元件距安装点必须大于 5 倍管道直径，安装点下游的节流元件距安装点必须大于 3 倍管道直径，有条件的情况我们建议尽量使表前表后直管段长些。

(2) 安装底座



图 5 标准型焊接底座



图 6 精简型焊

禁止在爆炸环境里进行焊接操作。

对焊接有特殊要求的环境应按照相关要求进行操作。

底座根据安装方式不同,分为标准型和精简型,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

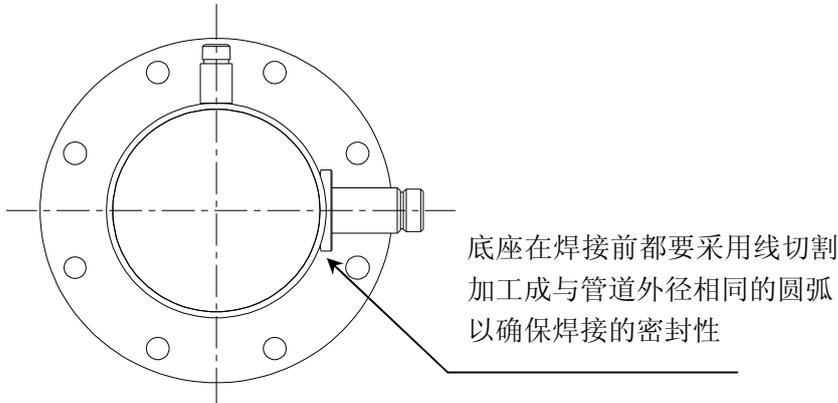


图 7 理想底座焊接位置

安装球阀

将不锈钢专用阀门与焊接管道上的底座紧固前,应在压接触面使用密封垫(介质温度在 100℃ 一下使用尼龙材料。100℃ 以上使用紫铜材质也可选用乐泰 567 专用管螺纹胶进行密封)图 8 为安装完成的效果图



图 8 球阀安装后的效果图

打孔

打孔之前要仔细确认现场环境,确保操作安全。

打孔完成后要及时关闭阀门,避免漏气。

经相关技术人员确认符合在线安装的场合,用专用的打孔器开孔,可以实现在线不停产开孔安装。停产打孔时可以采用多种方法,但要保证孔的轴心与底座的孔心同心,若不能保证同心建议可将管道上的孔大些,这样有一定间隙可以调整。

仪表的安装

参照附录 1 图(标准型热式气体质量流量计)

- 1) 将仪表传感器连接杆上的止退螺母松开,使传感器存储腔连接螺母能沿着传感器连接杆向传感器方向滑动,使其传感器能完全缩入传感器存储腔连接螺母中。

- 2) 将传感器存储腔连接螺母旋紧于专用球阀上（在旋入前需在它们之间加装密封垫片）
- 3) 打开专用球阀，将传感器连接杆插入管道，直至止退螺母能够与腔式连接螺母锁紧。
- 4) 转动传感器连杆，使标记箭头与介质流动方向相同，锁紧止退螺母。
- 5) 更改转换器方向，如果显示屏的方向不能满足现场显示角度的要求，可以更改显示屏的方向，显示表头可以在水平 6 个方向转动。切断电源，打开转换器前盖，拆下传感器与转换器连线，（4 组共 6 根 接线位置排列为从左到右依次为【两根红色一组】【一根红色一组】【一根黄色一组】【两根黄色一组】）我们在出厂是已将组别分好。松开表头法兰（旋掉 6 颗 M6 的内六角螺丝），此时可以慢慢的移动表头（千万要小心不能讲表头跌落）。当观测方便，重新固定法兰，并连接传感器与转换器连线，盖紧前盖接通电源。
- 6) 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。

参照附录 2 图（精简型热式气体质量流量计）

- 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螺母。
- 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。

参照附录 3 图（满管型热式气体质量流量计）

 在预安装前请再次确认。管段的连接方式，准备法兰连接相关的物品如垫片和螺栓等。

 安装前必须停产，并严格遵守工厂的相关规定。

满管型仪表在出厂是已经把传感器正确的装配在专用的管段上，用户只需要把管道装配到现场，因此相对现场插入式的安装要简单些。首先在管路上选择合适的安装点然后按照必要配套的管段的长度切割管道、安装相应法兰和螺栓。确定流体流量要与满管型热式气体质量流量计所标的流量标识一致。并且显示屏要垂直与水平面，管道轴心要平行水平面，误差不能超过±2.5° 最后用螺栓锁紧仪表。

各种安装后效果图



图 9 标准型热式气体质量流量计安装效果图



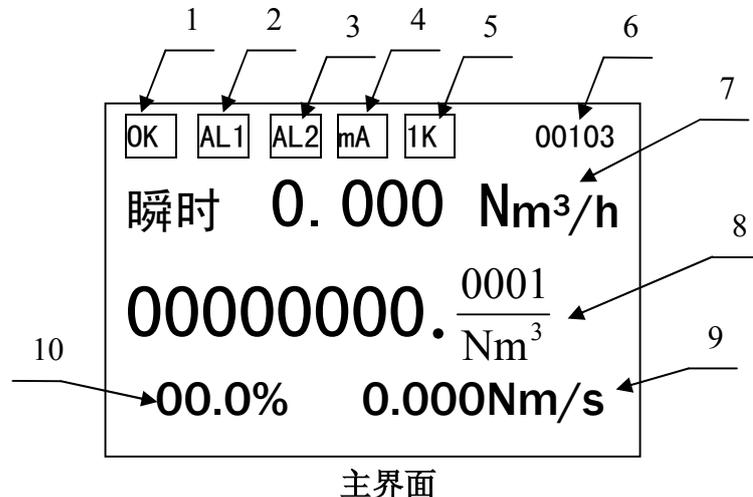
图 10 满管型热式气体质量流量计成品效果图

4. 调试与运行

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 为确认和换项键，F3 为修改和返回键。如有按键特殊功能，按键功能有所不同，使用时请参看液晶屏界面下方的按键功能说明。仪表运行时，可通过 F3 键手动切换到主界面 2/主界面 3，主界面 2 显示内容除瞬时流量更改显示为工况流量外，其余与主界面 1 内容基本相同，主界面 3 同时显示工况和瞬时的流量。

2.1 启动

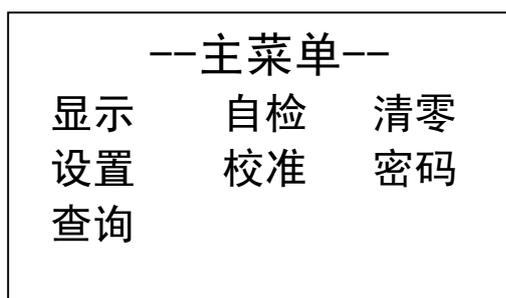
仪表上电时进行自检，如果自检异常，将显示自检错误界面（自检界面说明参照自检菜单），大约 1~2 秒后跳转到主界面。否则将直接跳转到主界面。主界面启动后如下图所示：



主界面

- 标签 1: 仪表运行状态实时显示，如果正常显示“OK”，故障显示“ERR”
- 标签 2: 报警通道 1 标识，显示 AL1 表示通道 1 报警。
- 标签 3: 报警通道 2 标识，显示 AL2 表示通道 2 报警。
- 标签 4: 仪表电流输出溢出标志，如果电流输出溢出显示“mA”。
- 标签 5: 为了方便显示和读取，累积流量超过 10,000,000 时仪表累积显示数据要乘以 1000 后才是真正累积值。
- 标签 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。
- 标签 7: 瞬时流量值显示，显示最大值为 9999999。
- 标签 8: 累积流量显示，显示数值最大为 8 位。
- 标签 9: 当前标流速显示(标米/秒)。
- 标签 10: 流量百分比。

2.2 主菜单



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。各菜单项操作可参看以下各部分说明，简单说明如下：

自检：仪表运行状态检查。

显示：瞬时、累积、温度显示单位的更改。

清零：累积流量清零。

设置：仪表运行参数设置。

校准：对零点电压、电流输出、流速表和流量系数参数设置。

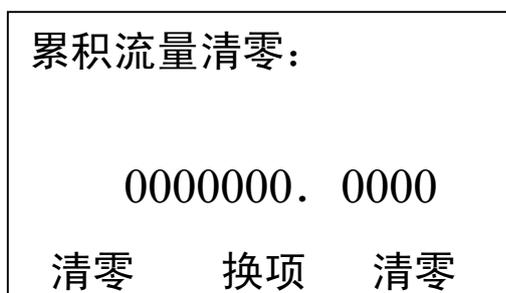
密码：修改设置、清零和校准选项的密码。

2.3 自检



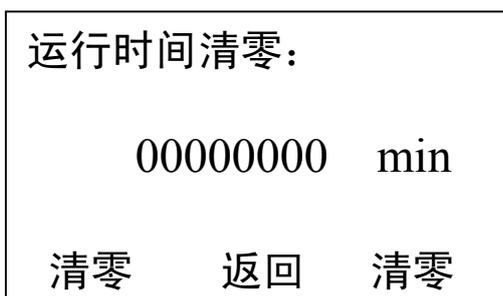
如果仪表运行错误，可通过进入该选项，查询具体的仪表运行错误，打钩为正常，打叉为错误。另仪表启动时执行自检，如果有错误将显示此界面。在仪表运行时，也可进入该选项查询仪表运行状态。当前测量介质温度显示(℃)。

2.4 清零



流量累积值清零，为了防止非法清空流量累积值或误操作，进入清零选项须输入密码。在密码检查界面，通过移位修改键输入正确密码，按下 F2 确认键，即进入清零界面，显示数值为当前累积流量值。在清零界面，为了防止误操作，

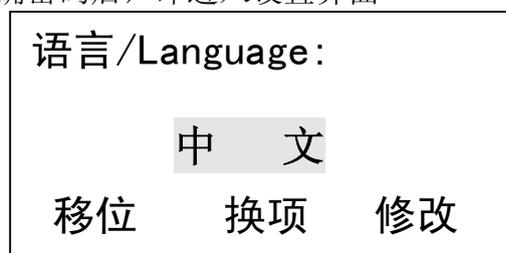
采用双手操作同时按下 F1 和 F3 键进行清零操作，清零成功屏幕显示 00000000.0000，按 F2 键进入下一界面。



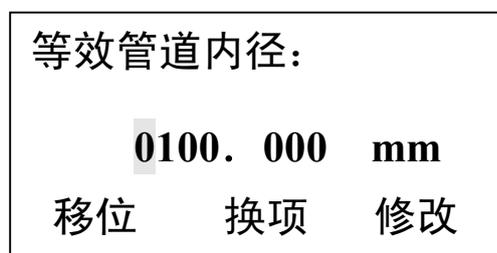
运行时间清零，运行时间以分钟为单位，记录仪表的开机运行时间，最多 8 位数字（清零操作同累积流量清零）。

2.6 设置

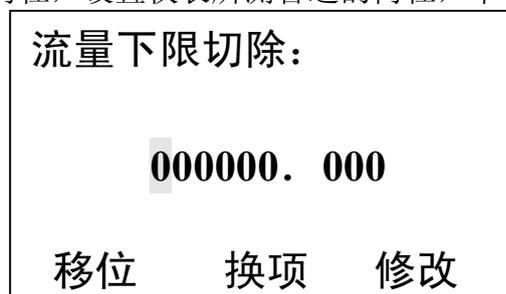
设置选项设置仪表工作所需的一些参数，为了防止人为误操作，进入此选项需要检查密码。输入正确密码后，即进入设置界面



设置界面 1：语言选择，对设置界面的显示语言进行设置，有英语和中文可选。



设置界面 2：等效管道内径，设置仪表所测管道的内径，单位毫米。



设置界面 3：流量下限切除，当流量低于此值时，计算流量为零。

滤波系数:	00	
移位	换项	修改

设置界面 4: 滤波系数, 当现场流量显示波动过大影响读数时, 可以加大本系数, 稳定读数。输入范围为 0-32, 0 为无滤波。

介质标况密度:		
1.0000 Kg/m ³		
移位	换项	修改

设置界面 5: 介质标况密度, 用于标况体积与质量的相互转换。

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

设置界面 6: 介质的转换系数, 可通过更改介质编号来进行转换系数的设置, 转换系数当前显示为参考数值, 如有修改必要可以重新输入。当更改介质编号时, 其下方显示当前选择的介质, 与其对应转换系数为参考值, 介质编号输入范围 0-60。

流量量程:		
0000000.000		
移位	换项	修改

设置界面 7: 流量量程, 设置仪表的最大量程, 对应电流输出 20mA 时的值。

表号:	0001	
波特率:	9600	
校验:	无	
移位	换项	修改

设置界面 8: 485 通讯相关设置, 设置通讯时表地址和通讯模式。

HART 短地址: 00
HART 写保护: 关
移位 换项 修改

设置界面 9: HART 通讯相关设置, 设置短地址和写保护模式。

频率输出: 脉冲
频率: 0000-5000Hz
量程: 0005000.000
移位 换项 修改

设置界面 10: 脉冲输出设置, 有脉冲和当量可选择; 当选择脉冲时要设置频率和量程, 频率最大值为 5000, 当选择当量时要设置当量系数, 当量输出频率最大值为 1000。

报警 1: 瞬时上限
报警: +000000.000
回差: 000.000
移位 换项 修改

设置界面 11: 报警 1 设置, 可瞬时上限, 瞬时下限, 温度上限, 温度下限/无可选择。报警即设置报警输出的值, 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, 但同是降低了控制精度。实际应用根据现场情况和经验设置此值。

报警 2: 瞬时上限
报警: +000000.000
回差: 000.000
移位 换项 修改

设置界面 12: 报警 2 设置, 可瞬时上限, 瞬时下限, 温度上限, 温度下限/无可选择。报警即设置报警输出的值, 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, 但同是降低了控制精度。实际应用根据现场情况和经验设置此值。

时钟设置:		
2012-05-16		
09-13-29		
移位	返回	修改

设置界面 13: 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, 设置影响记录的保存和查询, 在运行前务必确认是正确的当前日期, 如错误将造成记录保存的混乱。

2.7 校准

校准选项设置仪表修正所需的一些参数, 设置参数为工程师级参数, 更改参数影响流量测量, 非专业人员勿动。为了防止人为误操作, 进入此选项需要检查密码, 输入正确密码后, 进入校准界面。

零点电压值: 测量		
0.0000 V		
请确认流量为零!		
确定	换项	返回

校准界面 1: 零点电压值, 此界面实时显示流量电压值, 设置时务必确认管道内没有流量, 并稳定大约半分钟以上的时间。

测温电阻值 (0°C):		
1000.000 Ω		
移位	换项	修改

校准界面 2: 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

校准界面 3: 分段流速表, 设置分段标定的流速和电压值, 最大分段为 40, 通过流量标定装置标定后, 按照从小到大的顺序 (第 0 段为零点, 流速固定为零) 将分段电压和流速依次输入。注意: 如果 40 段没有全部使用, 在最后标定段的下一段中, 电压设定为 2V, 流速和最后标定段的流速相同。

流量修正: 当前段 0
流量: 0000000.000
系数: 000000.0000
移位 返回 修改

校准界面 4: 分段流量二次修正, 最多分 5 段。如果 5 段没有全部使用, 在最后标定段的下一段中, 流量输入为量程值, 系数和上一段相同。如果不进行二次修正, 将第一段和每二段的流量和系数同时置为零即可。

电流校准: 4mA
实测电流: 00.0000
移位 换项 修改

校准界面 5: 电流输出校准, 通过输出实测电流值, 计算电流校准的零点和系数, 当选择 4mA 时仪表输出 4mA, 这时将标准仪表测得数据输入实测电流值, 然后再重新回到电流校准, 选择输出 20mA 仪表输出 20mA, 这时将实测值输入按换项在下一界面可以看到电流零点和电流系数, 当输入 4mA 时范围在 3.5-4.5 之间, 20mA 时在 18-22mA 之间时才重新计算新的零点和系数, 如果超出则保持原有零点和系数, 修正是在原有零点和系数的基础上进行修正。

电流零点: +0.0000
电流系数: 1.0000
移位 返回 修改

校准界面 6: 电流输出校准, 通过输入修正参数, 调节电流的输出零点, 注: 修

改此参数将关闭电流输出，如果和仪表相关联的系统正在使用电流输出运行，请不要设置此项。

2.8 密码

通过此选项可分别修改清零、设置、校准的密码(清零、校准和设置密码的更改操作一致，这里只介绍设置密码的更改)，进入修改密码选择界面，选择要修改的项，进入后输入旧密码，然后在新密码项输入要修改的密码，按 F2 确认键，如果旧密码输入正确则提示修改成功，在下方提示修改成功并自动跳转到主界面，否则显示修改失败同时跳转到主界面

密码修改：		
设置	清零	校准
移位	确定	修改

密码修改选择界面：通过移位键选择相应模块的密码设置。

设置密码修改：		
旧密码：	0*****	
新密码：	*****	
移位	确定	修改

密码修改界面：输入相应密码，如果正确，提示密码修改成功。否则跳转至主界面。

2.9 显示单位

瞬时单位：	Nm ³ /h	
累积单位：	Nm ³	
温度单位：	°C	
移位	确定	修改

瞬时单位：瞬时或标况单位选择。

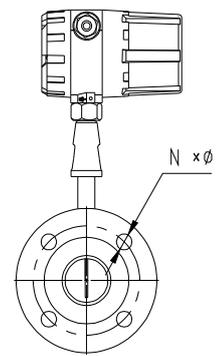
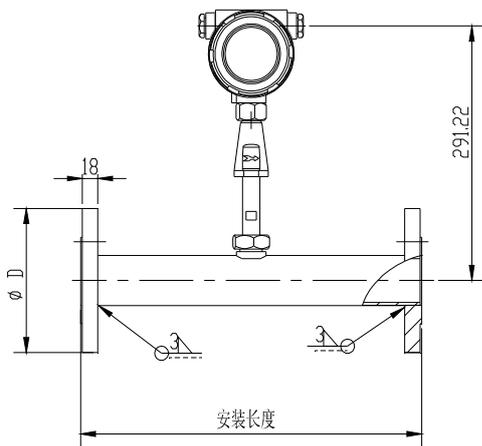
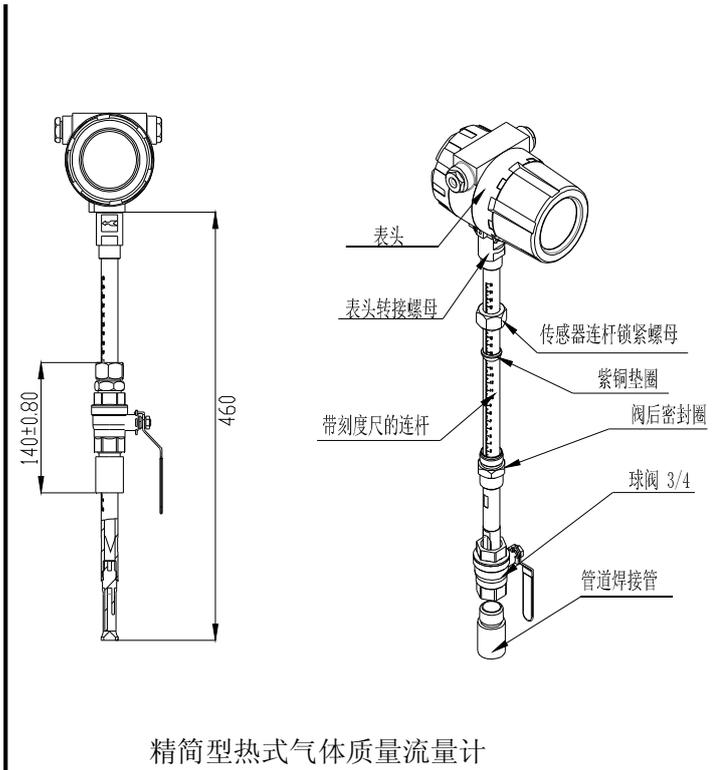
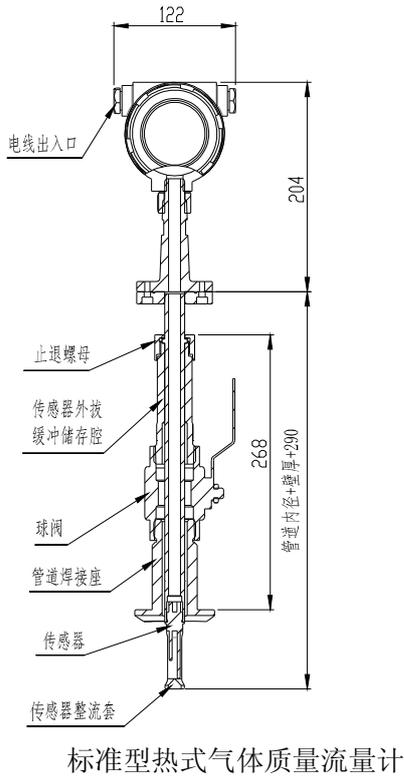
累积单位：累积流量单位选择。

温度单位：温度单位选择。

显示单位选项可更改仪表运行时显示的单位，进入显示单位界面，标况流量如果选择为液体质量有 Nm³/h、Nm³/min、L/h、L/min、t/h、t/min、kg/h 和 kg/min 八个选项选择。选择相应的单位，按确认键后，主界面将以设置显示单位进行数值显示

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. 电源接反	检测极性
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
流速异常、波动大	1. 流体性质是脉动轮流	调整阻尼
	2. 传感器脏	清洁传感器
	3. 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
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

附录 1 结构尺寸图



管段型热式气体质量流量计
具体尺寸参照附录 2

附录 2 满管式流量计数据表

管段式传感器管段尺寸表（法兰连接）

公称内径 mm (DN)	重量 (Kg)	安装长度 (mm)	法兰尺寸 (mm)			额定压力 (Mpa)
			D	D1	N×Φ	
25	6.6	280	115	85	4×14	1.0
32	7.2	280	140	100	4×18	
40	8.2	280	150	110	4×18	
50	9.6	280	165	125	4×18	
65	10.8	280	185	145	4×18	
80	13.1	280	200	160	8×18	
100	16.5	280	220	180	8×18	
125	19.6	290	250	210	8×18	
150	29.8	310	285	240	8×22	
200	40	340	340	295	8×22	
250	56	370	395	350	12×22	
300	66	410	455	400	12×22	
350	70	440	505	460	4×14	
400	75	480	565	515	16×26	
450	90	510	615	565	20×26	
500	105	550	670	620	20×26	
600	162	620	780	725	20×26	
700	180	690	860	810	24×26	
800	240	750	975	920	24×30	
1000	390	890	1175	1120	28×30	
1200	650	1030	1405	1340	32×33	0.6
1400	850	1160	1630	1560	36×36	
1600	1150	1290	1830	1760	40×36	
1800	1500	1430	2045	1970	44×39	
2000	1890	1560	2265	2180	48×42	

1. 法兰采用国标 GB/T9119-2000 标准。并依照 GB/T9119-2000 标准加工生产。
2. 对于 DN25~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 1.0Mpa 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。
4. 当公称通径 DN600 以上仪表有多种设计方案，在选购是客户可以与仪表提供商进行技术沟通，我们可以按照您的要求设计生产，如果客户没有任何要求我们再满足您基本要求的前提下，就按照我们设计生产

附录 3 一般气体的密度和相对空气的转换系数表

目前实验室还不能按照用户实际使用的气体标定质量流量, 通常根据用户实际使用气体的流量转化成空气的流量后进行标定。用户在使用时, 直接输出显示的是实际使用气体的质量流量或体积流量。

不同气体的换算是通过转换系数进行的, 单一组分气体的转化系数可查表。如下表:

	气 体	比热(卡/克℃)	密度(克/升 0℃)	转换系数
0	空气 Air	0.24	1.2048	1.0000
1	氩气 Ar	0.125	1.6605	1.4066
2	砷烷 AsH ³	0.1168	3.478	0.6690
3	三溴化硼 BBr ₃	0.0647	11.18	0.3758
4	三氯化硼 BCl ₃	0.1217	5.227	0.4274
5	三氟化硼 BF ₃	0.1779	3.025	0.4384
6	硼烷 B ² H ⁶	0.502	1.235	0.5050
7	四氯化碳 CCl ₄	0.1297	6.86	0.3052
8	四氟化碳 CF ₄	0.1659	3.9636	0.4255
9	甲烷 CH ₄	0.5318	0.715	0.7147
10	乙炔 C ² H ²	0.4049	1.162	0.5775
11	乙烯 C ² H ⁴	0.3658	1.251	0.5944
12	乙烷 C ² H ⁶	0.4241	1.342	0.4781
13	丙炔 C ³ H ⁴	0.3633	1.787	0.4185
14	丙烯 C ³ H ⁶	0.3659	1.877	0.3956
15	丙烷 C ³ H ⁸	0.399	1.967	0.3459
16	丁炔 C ⁴ H ⁶	0.3515	2.413	0.3201
17	丁烯 C ⁴ H ⁸	0.3723	2.503	0.2923
18	丁烷 C ⁴ H ¹⁰	0.413	2.593	0.2535
19	戊烷 C ⁵ H ¹²	0.3916	3.219	0.2157
20	甲醇 CH ³ OH	0.3277	1.43	0.5805
21	乙醇 C ² H ⁶ O	0.3398	2.055	0.3897
22	三氯乙烷 C ³ H ³ Cl ₃	0.1654	5.95	0.2763
23	一氧化碳 CO	0.2488	1.25	0.9940
24	二氧化碳 CO ²	0.2017	1.964	0.7326
25	氰气 C ² N ²	0.2608	2.322	0.4493
26	氯气 Cl ²	0.1145	3.163.	0.8529
27	氘气 D ²	1.7325	0.1798	0.9921
28	氟气 F ²	0.197	1.695	0.9255
29	四氯化锗 GeCl ₄	0.1072	9.565	0.2654
30	锗烷 GeH ₄	0.1405	3.418	0.5656

31	氢气 H ₂	3.4224	0.0899	1.0040
32	溴化氢 HBr	0.0861	3.61	0.9940

单一组分气体的转化系数表（续上表）：

33	氯化氢 HCl	0.1911	1.627	0.9940
34	氟化氢 HF	0.3482	0.893	0.9940
35	碘化氢 HI	0.0545	5.707	0.9930
36	硫化氢 H ₂ S	0.2278	1.52	0.8390
37	氦气 He	1.2418	0.1786	1.4066
38	氙气 Kr	0.0593	3.739	1.4066
39	氮气 N ₂	0.2486	1.25	0.9940
40	氖气 Ne	0.2464	0.9	1.4066
41	氨气 NH ₃	0.5005	0.76	0.7147
42	一氧化氮 NO	0.2378	1.339	0.9702
43	二氧化氮 NO ₂	0.1923	2.052	0.7366
44	一氧化二氮 N ₂ O	0.2098	1.964	0.7048
45	氧气 O ₂	0.2196	1.427	0.9861
46	三氯化磷 PCI ₃	0.1247	6.127	0.3559
47	磷烷 PH ₃	0.261	1.517	0.6869
48	五氟化磷 PF ₅	0.1611	5.62	0.3002
49	三氯氧磷 POCl ₃	0.1324	6.845	0.3002
50	四氯化硅 SiCl ₄	0.127	7.5847	0.2823
51	四氟化硅 SiF ₄	0.1692	4.643	0.3817
52	硅烷 SiH ₄	0.3189	1.433	0.5954
53	二氯氢硅 SiH ₂ Cl ₂	0.1472	4.506	0.4095
54	三氯氢硅 SiHCl ₃	0.1332	6.043	0.3380
55	六氟化硫 SF ₆	0.1588	6.516	0.2624
56	二氧化硫 SO ₂	0.1489	2.858	0.6829
57	四氯化钛 TiCl ₄	0.1572	8.465	0.2048
58	六氟化钨 WF ₆	0.0956	13.29	0.2137
59	氙气 Xe	0.0379	5.858	1.4066

附录4 常用气体量程上限 (Nm³/h) (下表可扩展)

口径(mm)	空气	氮气 (N ₂)	氧气 (O ₂)	氢气(H ₂)
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

标准状态流量:温度为 20℃, 压力为 101.325kPa 时的流量。

注: 瞬时流量的单位可选 Nm³/h、Nm³/min、L/h、L/min、t/h、t/min、kg/h 和 kg/min。

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 (Nm³/h)

$Q_{\text{工况}}$ ：工况状态流量 (m³/h)

t ：工况介质温度 (°C)

P ：工况介质压力 (表压 KPa)

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 (Nm³/h)

D ：测量管道直径 (mm)

附录 5 部分气体物理参数

名称	分子式	分子量	密度 $\rho_n/(kg/m^3)$ 20℃ 101.325kPa	比热容比 Z_n 20℃ 101.325kPa	名称	分子式	分子量	密度 $\rho_n/(kg/m^3)$ 20℃ 101.325kPa	比热容比 Z_n 20℃ 101.325kPa
空气(干)		28.9626	1.2041	1.4 ^①	乙炔	C ₂ H ₂	26.038	1.083	1.24
氮	N ₂	28.0135	1.1646	1.4 ^①	苯	C ₆ H ₆	78.114	3.2476	1.101
氧	O ₂	31.9988	1.3302	1.397 ^①	一氧化碳	CO	28.0106	1.165	1.395
氦	He	4.0026	0.1664	1.66 ^①	二氧化碳	CO ₂	44.00995	1.829	1.295
氢	H ₂	2.0159	0.0838	1.412 ^①	一氧化氮	NO	30.0061	1.2474	1.4
氩	Ar	83.80	3.4835	1.67	二氧化氮	NO ₂	46.0055	1.9121	1.31
氙	Xe	131.30	5.4582	1.666	一氧化二氮	N ₂ O	44.0128	1.8302	1.274
氟	F ₂	38.00	3.1671	1.68	硫化氢	H ₂ S	34.07994	1.4169	1.32
氫	H ₂	2.0159	0.0838	1.412 ^①	氢氰酸	HCN	27.0258	1.1235	1.31(65℃)
甲烷	CH ₄	16.043	0.6669	1.315 ^①	氧硫化碳	COS	60.0746	2.4973	
乙烷	C ₂ H ₆	30.07	1.2500	1.18 ^①	臭氧	O ₃	47.9982	1.9952	
丙烷	C ₃ H ₈	44.097	1.8332	1.13 ^①	二氧化硫	SO ₂	64.0628	2.726	1.25
正丁烷	C ₄ H ₁₀	58.124	2.4163	1.10 ^①	氟	F ₂	37.9968	1.5798	1.358
异丁烷	C ₄ H ₁₀	58.124	2.4163	1.11 ^①	氯	Cl ₂	70.906	2.9476	1.35
正戊烷	C ₅ H ₁₂	72.151	2.9994	1.07 ^①	氯甲烷	CH ₃ Cl	50.488	2.0990	1.28
乙烯	C ₂ H ₄	28.054	1.1660	1.22 ^①	氯乙烷	C ₂ H ₅ Cl	64.515	2.6821	1.19(16℃, 0.3~0.5atm)
丙烯	C ₃ H ₆	42.081	1.7495	1.15 ^①	氨	NH ₃	17.0306	0.7080	1.32
丁烯-1	C ₄ H ₈	56.108	2.3326	1.11 ^①	氟里昂-11	CCl ₃ F	137.3696	5.7110	1.135
顺丁烯-2	C ₄ H ₈	56.108	2.3327	1.1214 ^①	氟里昂-12	CCl ₂ F ₂	120.914	5.0269	1.138
反丁烯-2	C ₄ H ₈	56.108	2.3327	1.1073 ^①	氟里昂-13	CClF ₃	104.4594	4.3428	1.150(10℃)
异丁烯	C ₄ H ₈	56.108	2.3327	1.1058 ^①	氟里昂-113	CCl ₂ FCF ₃	187.3765	7.7900	

① 表示 15.6℃ 压力 101.325kpa