

技术手册

Energo™ SMG360

热式质量流量计



管道式传感器，高长期稳定性，搭配操作简便的一体型变送器

应用：

- 热式测量原理能够直接测量气体的质量流量，量程比非常宽
- 适用于公用工程和流程工业中小口径管道内的气体测量

优势：

- 恒温差法对气体进行准确测量
- 抗震性能好使用寿命长
- 宽量程比：150:1，250:1
- 多组分气体测量
- 气体流量测量无需温度、压力补偿
- 需更小的直管段要求

目录

- 1. 概述与注意事项2
- 2. 工作原理3
- 3. 技术参数4
- 4. 安装5
 - 4.1. 管道安装要求 5
 - 4.2. 直管段要求 5
 - 4.3. 安装位置选择 6
 - 4.4. 仪表的安装 6
 - 4.4.1. 螺纹连接步骤 6
 - 4.4.2. 法兰连接步骤 6
- 5. 机械结构8
 - 5.1. 尺寸 8
 - 5.2. 材质 9
- 6. 人机界面9
- 7. 认证10
 - 7.1. Modbus RS485 认证 10
 - 7.2. 防水等级认证 10
 - 7.3. CE 认证 10
 - 7.4. 电磁兼容性（EMC）10
- 8. 故障排除与售后承诺 11
 - 8.1. 常见故障排除 11
 - 8.2. 售后承诺 11

1. 概述与注意事项

执行标准：JJG1132-2017《热式气体质量流量计检定规程》。

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。在仪表使用和安装过程中，需要注意以下事项：

- 1) 本产品为精密测量仪器，所有仪表出厂前均经过严格的检验，所以校准、维护、更换请由专业人员进行，如需更多技术支持，请联系我们。
- 2) 确认供电类型 用户可以选择两种供电方式为仪表供电，交流 220V 和直流+24V（货应注明）。安装通电前必须确认供电类型是否与仪表匹配。
- 3) 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》）。
- 4) 安装位置的选择需注意以下几点：
 - 不要在有变频泵和电机等容易有电磁干扰的环境附件安装；
 - 若安装管道遇到缩管、扩管、弯头等阻流部件连接时，请选择其他位置安装或对管道进行整改后安装（如需无直管段要求的产品请与厂家联系）。
- 5) 安装仪表前必须保证循环管路已经清洗干净，防止有石子、泥沙等杂物。
- 6) 安装插入型热式质量流量计时，应确保焊接底座圆孔
- 7) 当介质为危险气体时，禁止在线安装和维护 当测量介质可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。没有条件在线操作的应停产操作，以免发生危险。这类气体如：煤气、氯气等。
- 8) 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最大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》）。
- 9) 仪表前后管道上建议安装有阀门，方便检修。仪表安装完毕后在开启管道阀门时，注意不要在仪表安装处的管道内形成负压，以免损坏仪表。
- 10) 安装完成后，建议盖上表盖，避免阳光直射。
- 11) 如不用电缆通讯，请先妥善保管好电缆线，以备后续使用。
- 12) 通讯时请勿使本产品任何线缆接近热源，以免线缆因受热变形导致绝缘层破损而引起火灾或电击事故。

2. 工作原理

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 ΔT 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:

P — 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)

ΔT — 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°C 左右,所以热式气体流量计从原理上不需要温度补偿。

公式 (1) 中流体比重和密度相关

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

其中:

ρ_g — 工况体积下的介质密度 (kg/m^3)

ρ_n — 标准条件下介质密度 (101.325 Kpa、 20°C) (kg/m^3)

P — 工况压力 (kPa)

T — 工况温度 ($^\circ\text{C}$)

从公式 (1)、公式 (2) 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。

3. 技术参数

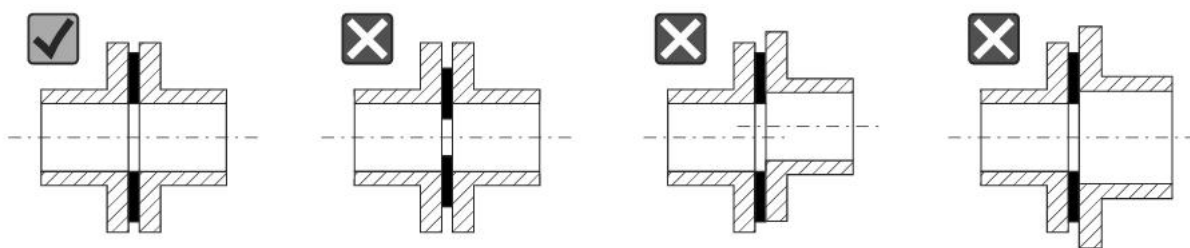
性能	技术参数	
结构形式	插入式	管道式
测量介质	空气、氮气、CO2，更多气体请来电咨询	
管径范围	DN100~1000mm	DN10~150mm
流速范围	0.25~120Nm/s	
准确度	±2.5%（7点标定；标方流量）	
工作温度	传感器：-20~+150℃ 转换器：-20~+75℃	
工作压力	≤1.6MPa	
供电电源	(DC 24V 或者 AC 220V) ≤18W	
响应速度	1.5 s	
输出信号	4-20mA； Modbus 485	
报警信号	1-2 路常开触点、24V/0.5A	
供货类型	一体化结构	
量程比	150:1； 250:1	
现场显示	四行液晶显示, 中文	
直管段要求	变径： 前 20*DN，后 7*DN，更多情况，请参见下方内容。	
显示内容	质量流量、标况体积流量、累积流量、标准流速等	
防护等级	IP65	

4. 安装

4.1. 管道安装要求

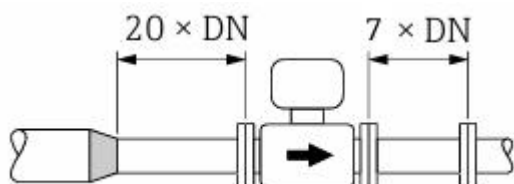
仪表安装，应遵守 ISO 14511 标准，特别注意以下几点：

- 选择正确的管道焊接技术。
- 安装合适规格的密封圈。
- 管道内必须无尘、无颗粒，以防损坏传感器。
- 正确对中安装法兰和密封圈：

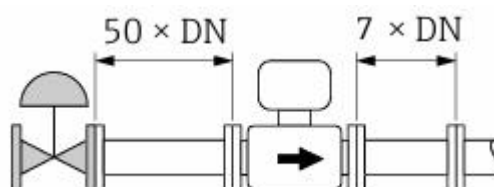


4.2. 直管段要求

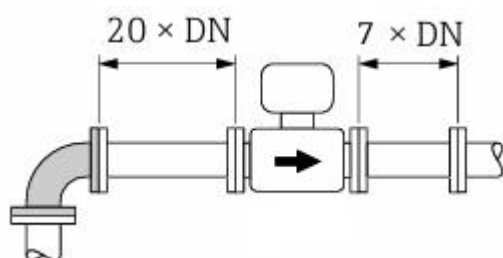
为了实现最优测量性能，必须严格遵守下列前后直管段长度要求。管道内流场形态稳定是热式流量计正确测量的前提。



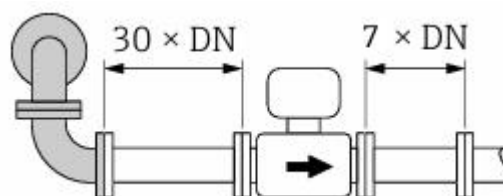
变径



调节阀或闸板阀



弯头（一个）



连续弯头（三维）

未列情况，请参考上述四种情况，制定需要的长度。

如果是插入式流量计，直管段长度需要前后各增加 $2 \times DN$ 。

如果直管段长度不够，可以通过增加稳流板的方式，缩小对直管段的要求，可以缩小到：
前 $8 \times DN$ 后 $3 \times DN$ 。

4.3. 安装位置选择

结构说明：

A) 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。

B) 一体型管段式可以采用法兰连接、螺纹连接以及卡装连接。

介质方向：核对仪表的流量指示方向与介质流通的方向。使标记箭头与介质流动方向相同。

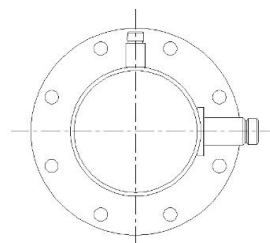
4.4. 仪表的安装

4.4.1. 螺纹连接步骤

Step1: 在管道上仪表安装处，钻孔焊接焊接底座；使底座通孔的轴心垂直管道轴心。理想安装位置如下图所示。

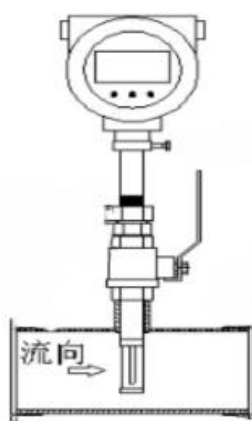


在线安装型焊接底座



精简型焊接底座

Step2: 使标记箭头与介质流动方向一致，并用扳手将焊接底座与仪表螺纹连接在一起旋紧，仪表安装完成。

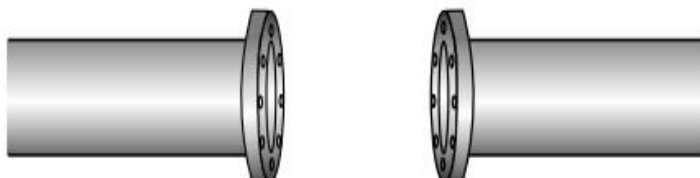


4.4.2. 法兰连接步骤

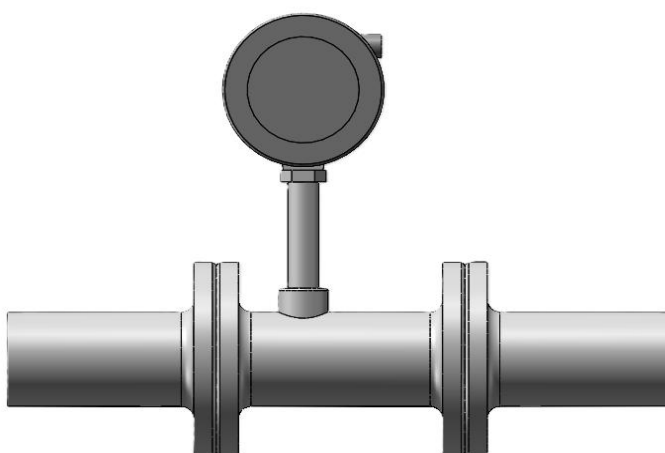
Step1: 在安装管道上仪表安装处截开，参照外形尺寸表，留出安装位置。



Step2: 将管道法兰焊接在管道上。



Step3: 将仪表法兰与管段加了中间加密封垫，中心对正，用螺栓紧固。



⚠ 注意

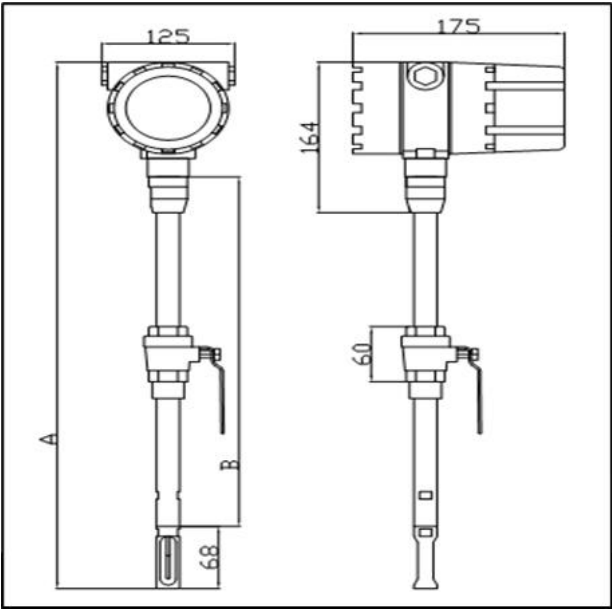
仪表上盖因现场需要有拆卸时，恢复时一定要原样恢复，注意密封，防止漏气！

仪表与管道同心对正，密封垫不得凸入管内。

5. 机械结构

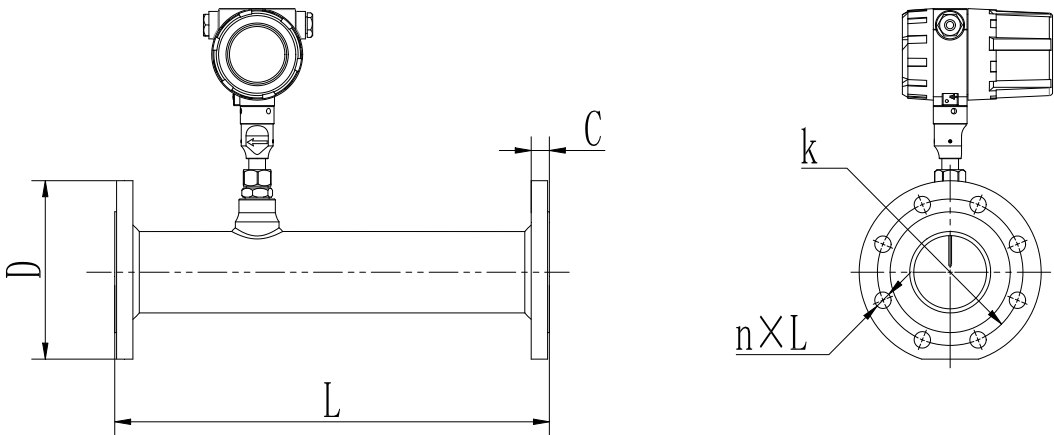
5.1. 尺寸

A、插入式热式质量流量计：



公称通径	A	B
DN50	390	
DN65-DN500（含）	565	370
DN500 以上-DN1000	825	630

B、管道式热式质量流量计：



法兰标准：采用国标 GB/T9119-2000 标准：

单位：mm

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	仪表安装长度	仪表总高度
DN	D	K	n*L		d	f	C	L	H
15	95	65	4*14	M12	45	2	12	170	305
20	105	75	4*14	M12	55	2	14	170	305
25	115	85	4*14	M12	65	2	14	170	305
32	140	100	4*18	M16	78	2	16	170	307
40	150	110	4*18	M16	85	3	18	200	330
50	165	125	4*18	M16	100	3	18	200	370
65	185	145	4*18	M16	120	3	20	200	397
80	200	160	8*18	M16	135	3	20	200	400
100	220	180	8*18	M16	155	3	22	200	425

5.2. 材质

法兰、本体:

SS304

探头:

SS304

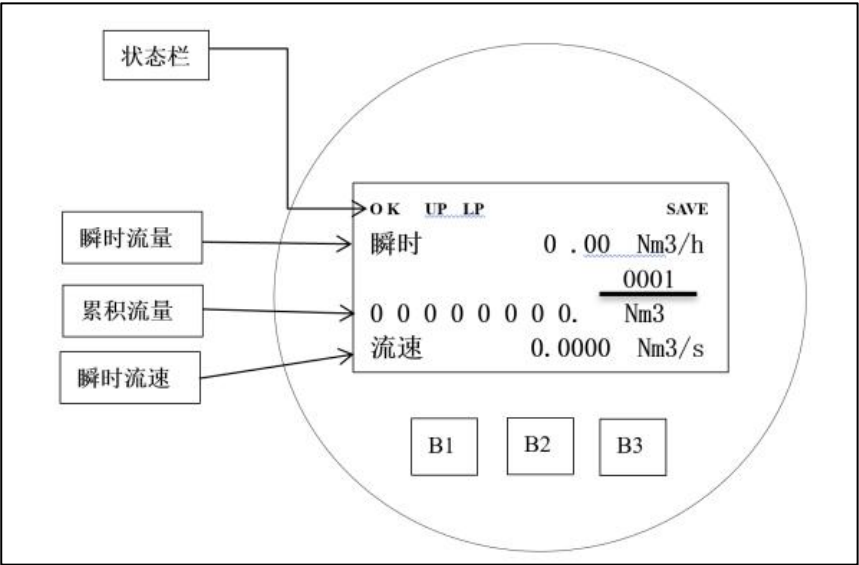
电子腔室:

铝合金

密封圈:

EPDM

6. 人机界面



➤ 仪表正常工作和上电时，会进行自检，自检正常时提示 **OK**，**SAVE**；

- **UP** 表示上限报警；**LP** 表示下限报警；
- 通常 B1 为移位键，B2 加数键，B3 确认保存和换页按键；在密码菜单下 B3 为确认和移位按键。

7. 认证

7.1. Modbus RS485 认证

测量设备满足 MODBUS/TCP 合规测试的所有要求，带“MODBUS/TCP 合规测试证书”。
测量设备成功通过所有测试。

7.2. 防水等级认证

EN60529-1991 外壳防护等级（IP 代码）

7.3. CE 认证

设备符合 EC 准则的法律要求。详细信息列举在相关 EU 一致性声明和适用标准中。

7.4. 电磁兼容性（EMC）

IEC/EN 61326-3-2 电磁发射符合 A 类要求。

8. 故障排除与售后承诺

8.1. 常见故障排除

如果产品出现以下故障，请参阅解决方案。如果出现其它故障，请联系厂家进行维修。

常见故障列表

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. 仪表开关电源模块损坏	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	检查显示屏
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4MA 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
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. 常开触电损坏	返回供应商
RS-485输出异常	1. 波特率为9600是否正确	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
流量不准确	现场介质改变尤其是氢气，导致零点电压发生变化。	进入常用参数查询重新设置零点，然后根据客户经验值修改总系数
		或者分段修改系数。

8.2. 售后承诺

SmartSun 遵循“尊重和谐创新诚信”的企业文化，尊重客户利益，以诚为本，郑重向您承诺：

- 仪表自出售之日起一年内免费保修，不收任何费用。
- 如用户需求，公司将以最快的速度委派应用技术人员到达现场协助用户解决问题。
- 以下内容不在免费保修范围之内：
 - 因人为因素造成的产品损坏，如砸、摔等

- 因不可抗拒的因素对仪表造成的损害，如雷击等；
- 产品被售后服务中心以外的任何人士打开、更改或维修；或维修时使用了未经授权的零部件的。
- 未按产品使用说明书要求安装、使用、维护而造成损坏的。

合肥智旭仪表有限公司

0551-63733217

合肥市经济技术开发区

[Http://www.HFSmartSun.cn](http://www.HFSmartSun.cn)