



「测准当下，看准未来」

霍尼韦尔M.SONIC®中低压超声波流量计介绍

Honeywell

我们的历史

悠久的历史，广泛的应用，大量的业绩

150 YEARS

霍尼韦尔旗下的埃尔斯特，高特，BD，英斯卓美等品牌有着超过150年的天然气行业经验



TOP 100

全球最大的100家天然气公司依赖霍尼韦尔公司的天然气产品



150,000+

超过15万台的各种超声波流量计，涡轮流量计安装在世界各地

500,000+

超过50万台的体积修正仪



250,000+

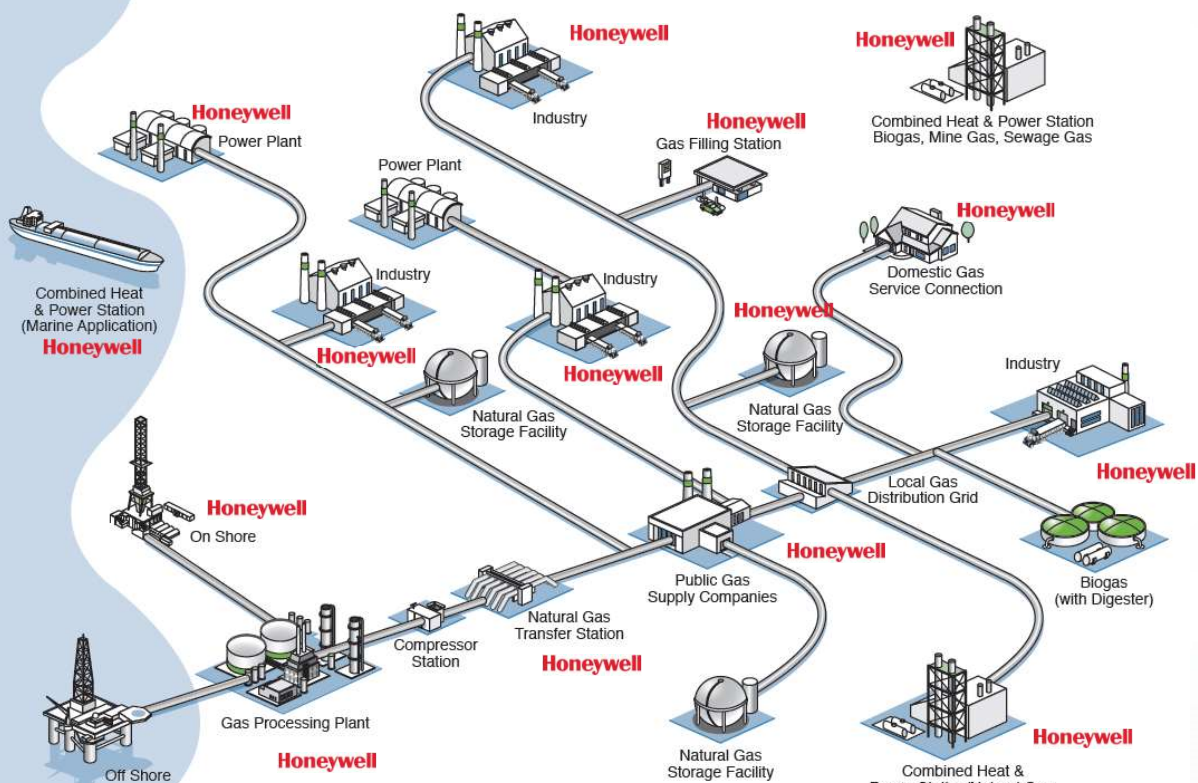
超过25万台的各种天然气调压器与安全装置安装在全世界各地



18,000+

超过1.8万台的各种用于天然气动力引擎的调压装置

霍尼韦尔一站式解决方案： 为城市天然气应用全程保驾护航



Honeywell 天然气长输管网与城市燃气示意图

长输/分输管线，中高压门站



燃气电厂/燃气热电联产



工商业用户



民用住宅设施



霍尼韦尔 | 天然气计量专家

1836-2020

霍尼韦尔一直致力于推动**天然气行业精准计量**的
不断进步



1836
AMCO Setup



1936
Elster发明了全球第一台
水平安装的气体涡轮流量计



1997
Instromet推出了第一代
气体超声波流量计



2002
Instromet推出Q.Sonic
4C型气体超声波流量计



2012
Instromet推出Q.Sonci
Plus型超声波流量计



2017
Elster-Instromet
推出Q.Sonic Max



2021
推出M.Sonic
中低压超声波流量计

霍尼韦尔M.Sonic-具体优势

中低压超声技术

超高量程比

高达1:160
最小流量低至1m³/h
适用于各种流量工况

宽波束设计

超高探头信号传输率
提高计量精度

超高灵敏度

精确相应流量变化
降低计量损失
并改善输差

紧凑式安装

节约空间
降低安装成本

高标准设计

严苛的测试标准
完全符合国家计量规范
满足各类实际工况要求



M.Sonic 产品的技术参数

技术参数特点

口径：DN50/DN80/DN100

测量气体种类：天然气、煤气、空气、
氮气等无腐蚀性气体

介质温度、湿度：-20 ~ +60°C, 95%
RH 以下

环境温度、湿度：-25 ~ +60°C, 95%
RH 以下

存储温度：-40 ~ +70°C

压力等级：PN16

本体材质：铝合金

防爆等级：Ex ia IIB T4 Ga

防护等级：IP65

信号处理单元

- 表头可以+180°/-165°旋转
- 防护等级IP65
- 环境温度范围：-25 ~ +60°C

LCD显示

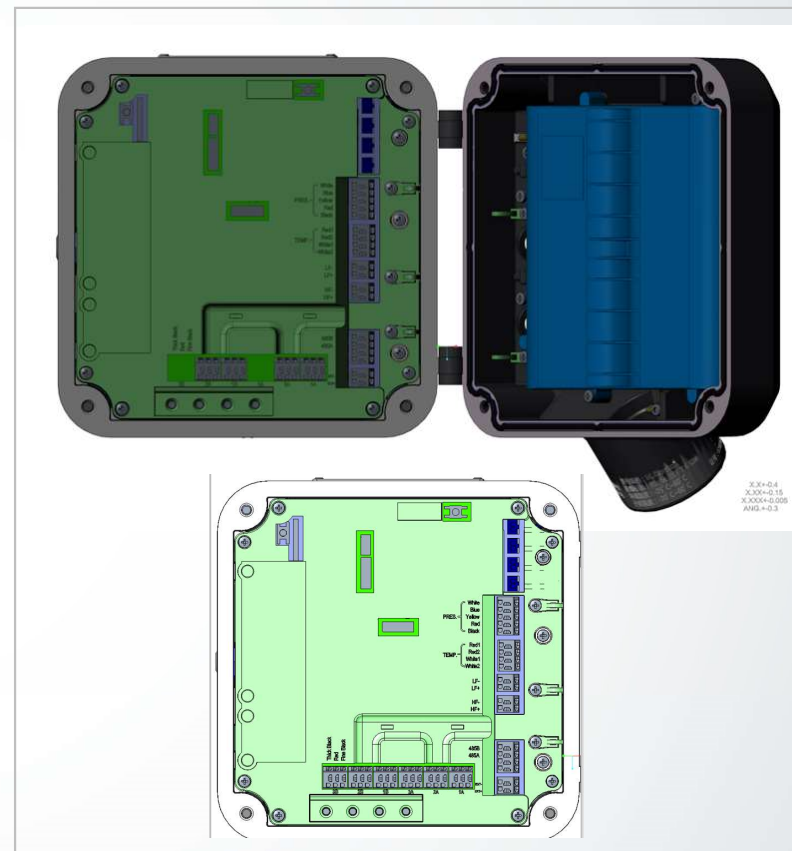
- 累计流量
- 工况流量
- 标况流量
- 声速
- 流速
- 温度
- 压力
- 电池电量
- 脉冲输出指示
- RS485 通讯指示
- 系统状况



M.Sonic 介绍

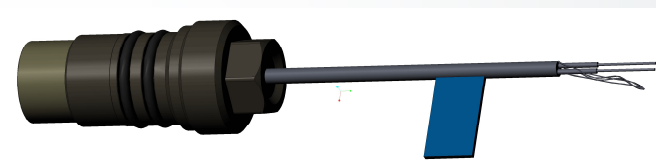


产品结构



独特的超声换能器及算法

- 通过专利技术的**宽波束换能器技术**提高信号接受效率与精度；
 - 通过独特算法保证计量精度；
 - 特殊材料涂层，防止探头污染。
-
- 传感器参数
 - 传感器材质：铝合金复合材料
 - 额定频率：200kHz
 - 紧凑型设计
 - 总长度：50.1mm
 - 直径：22mm
 - **工作压力范围：0~1.6 MPa g**
 - **工作温度范围：-25~60 deg C**



外部按钮及接口设计

M.Sonic的独特设计:

- ✓ 外置单按钮设计减少误操作并防止刻意篡改
- ✓ 内置多按钮进行细节操作
- ✓ 操作简便
- ✓ 安全性高

RS485 接口
M20X1.5

脉冲输出接口
M20X1.5



外部按钮
设计

RS485通讯接口参数	
通讯协议	RS485 Modbus/RTU
通讯速率	9600 bps/19200 bps
通讯地址	1~247
供电	外供电24 VDC ± 15%

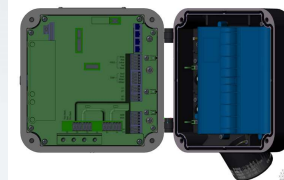
电子显示单元

- 就地显示累计标况流量
- 就地显示累计工况流量
- 就地显示当前声速、流速
- 就地显示当前介质压力、温度
- 脉冲输出指示
- 剩余电池电量指示
- RS 485通讯指示



表头显示	正累积流量显示模式	000000000.000 Nm ³ 或 0000000000.00 Nm ³ (12位)
	瞬时流量	标况流量、工况流量最大显示0000 最多可以支持3位小数点的精度
	温度、压力	温度:00.0°C (3位) 压力(绝压):000.00KPa或0000.0KPa (5位)

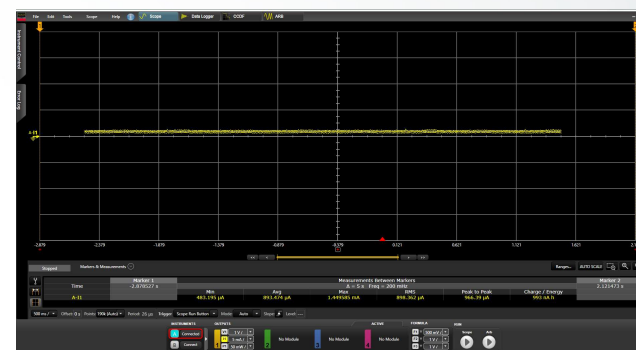
电池使用寿命



电池容量： 19X4 Ah
 超声采样频率： **8次/秒**（其他厂家通常为1次/秒， 1次/2秒；
 Qsonic高压超声采样频率为60~100次/秒）

实际工况下电池寿命： >=3年

- 电池出厂到流量计生产预留时间： 6个月
- 流量计出厂到安装使用预留时间： 6个月
- 预留5% 电量作为保险系数
- 严格按照中国国家气象局公布的典型城市（哈尔滨，北京，武汉，广州）的**室外气候温度分布曲线**（按小时计算）测算电池功耗



Operating Temperature (deg C)	Annual self-discharge rate (%)	Annual percentage (%)			
		Beijing	Haerbin	Wuhan	Guangzhou
-30 ~ -20	0.5	0.00%	2.77%	0.00%	0.00%
-20 ~ -10	0.5	0.35%	20.09%	0.00%	0.00%
-10 ~ 0	0.5	17.44%	15.67%	0.00%	0.00%
0 ~ 10	0.5	20.77%	17.09%	27.32%	6.92%
10 ~ 20	1	25.03%	24.26%	23.23%	25.33%
20 ~ 30	1.5	31.64%	20.12%	42.45%	53.88%
30 ~ 40	3	4.77%	0.00%	7.00%	13.87%

MYSONIC[®] : 低压超声产品专用组态软件

- 软件操作界面友好
- 具备培训模拟演示功能
- 直观且可随意配置的分类仪表盘显示功能
- 组态、设置和文件归档功能
- 输出信号设置功能
- 标定模式配置功能
- 工业级网络安全
 - 可运行于最新操作系统
 - 多层次密码保护，防止非法入侵



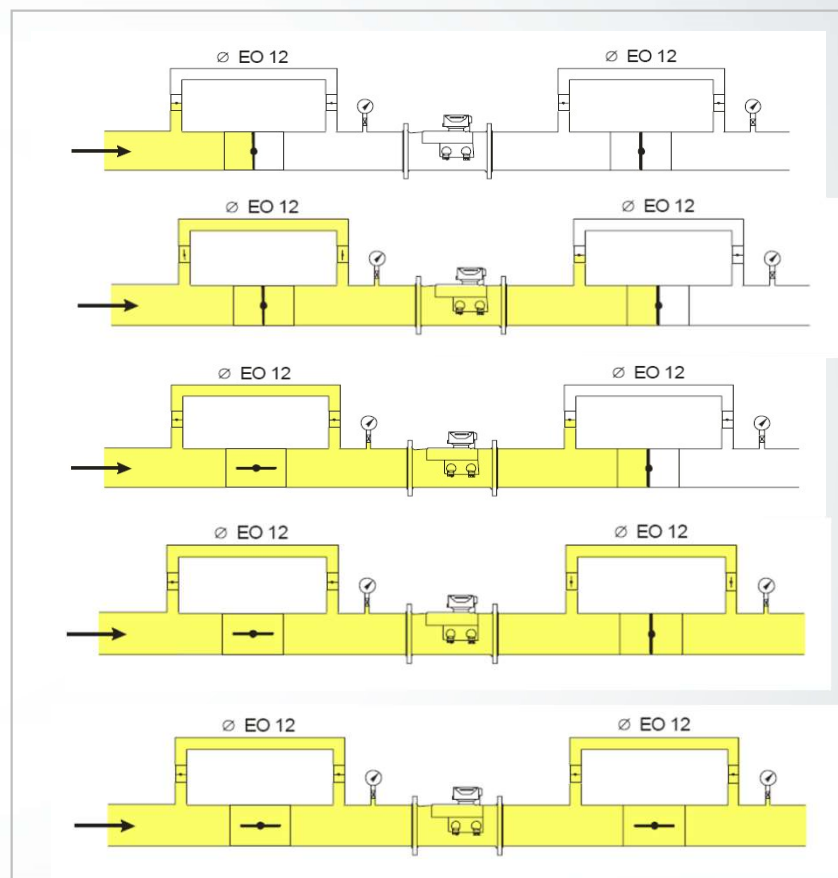
与涡轮流量计的比较

- M.Sonic中低压气体超声波流量计

- 对升降压速率不敏感
- 对气质脏污不敏感
- 对介质温度不敏感

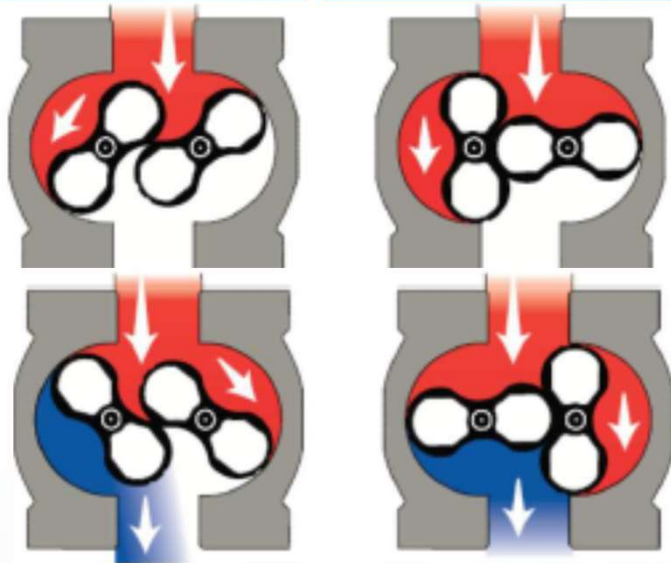
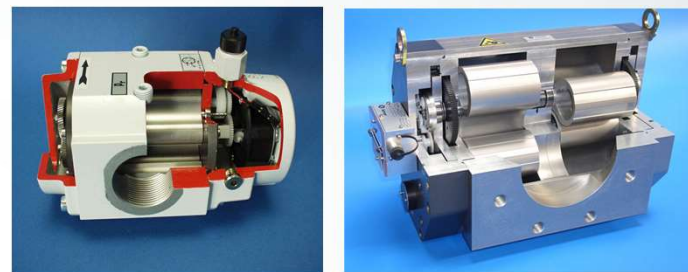
- 涡轮流量计

- 要求控制升压速率 ($\leq 350\text{mbar/秒}$)，有备压旁通管道（5步法），突然开启会冲击损坏流量计。
- 气质不干净时对流量计精度影响大（投产前要加锥形滤网）
- 高温、超速、腐蚀、磨蚀、压力冲击都会影响轴承的使用寿命和流量计的精度



与腰轮流量计的比较

- M.Sonic 型低压气体超声波流量计
 - 不会产生脉动流
 - 对介质中少量杂质不敏感
 - 对升降压速率不敏感，无需旁通备压管线
 - 过载能力强（140%）
 - 较少特殊安装要求（无应力，方位等要求）
- 腰轮流量计
 - 会产生脉动流。
 - 对安装力矩敏感，要求**无应力**安装且紧固螺栓扭矩不超过110Nm。
 - 对安装方位敏感(腰轮轴心线与水平线不超过 1°)
 - 对固体杂质高度敏感（投产前要加锥形滤网，滤网筛格尺寸 $\leq 0.25\text{mm}$ ，一旦卡死即造成停输）。
 - 通气前缓慢升压（ $\leq 100\text{mbar/秒}$ ），建议12mm备压旁通管，开关阀过程至少1分钟
 - 过载能力小，过载时噪声和振动大。



超高量程比和精准小流量计量

M.Sonic中低压气体超声波流量计优势:

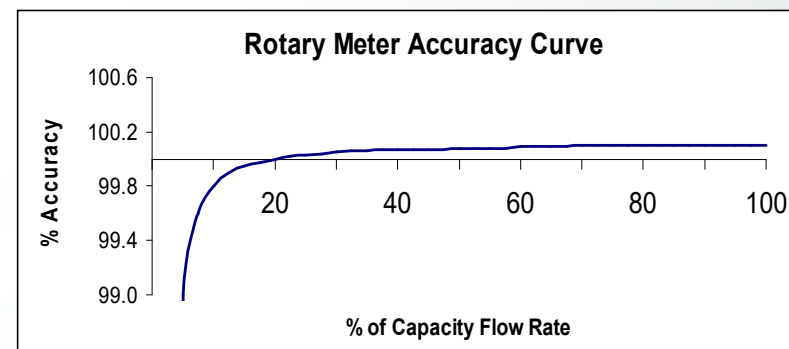
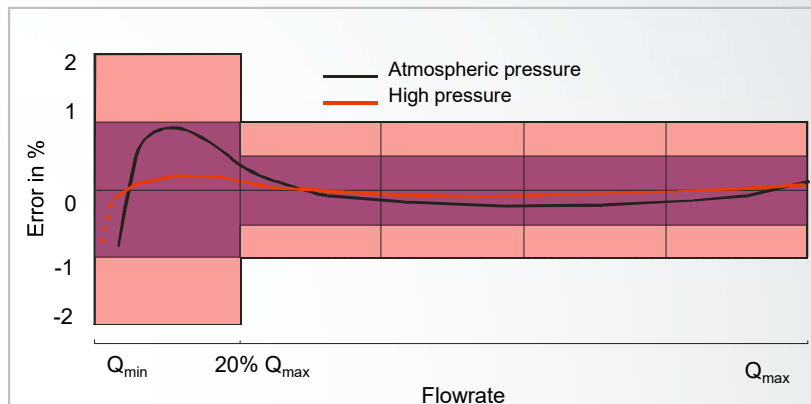
- ✓ 量程比高, 可达1:160
- ✓ 小流量精度高, Q_{min} 低至 $1\text{m}^3/\text{h}$, 始动流量 $0.2\text{m}^3/\text{h}$.

与涡轮流量计比较:

- ✓ 涡轮流量计的量程比很窄 (典型的1:5 至1:20) ;
- ✓ $Q_t = 20\% \cdot Q_{max}$, 小流量计量不准或无法计量

与腰轮流量计比较:

- ✓ 腰轮流量计的量程比较窄 (典型的1:100) ;
- ✓ $Q_t = 10\% \cdot Q_{max}$



超高量程比和精准小流量计量

M.Sonic型低压气体超声波流量计优势：

- ✓ 量程比高，可达1:160；
- ✓ Q_t 以上精度高， Q_{min} ：1m³/h，始动流量0.2m³/h.

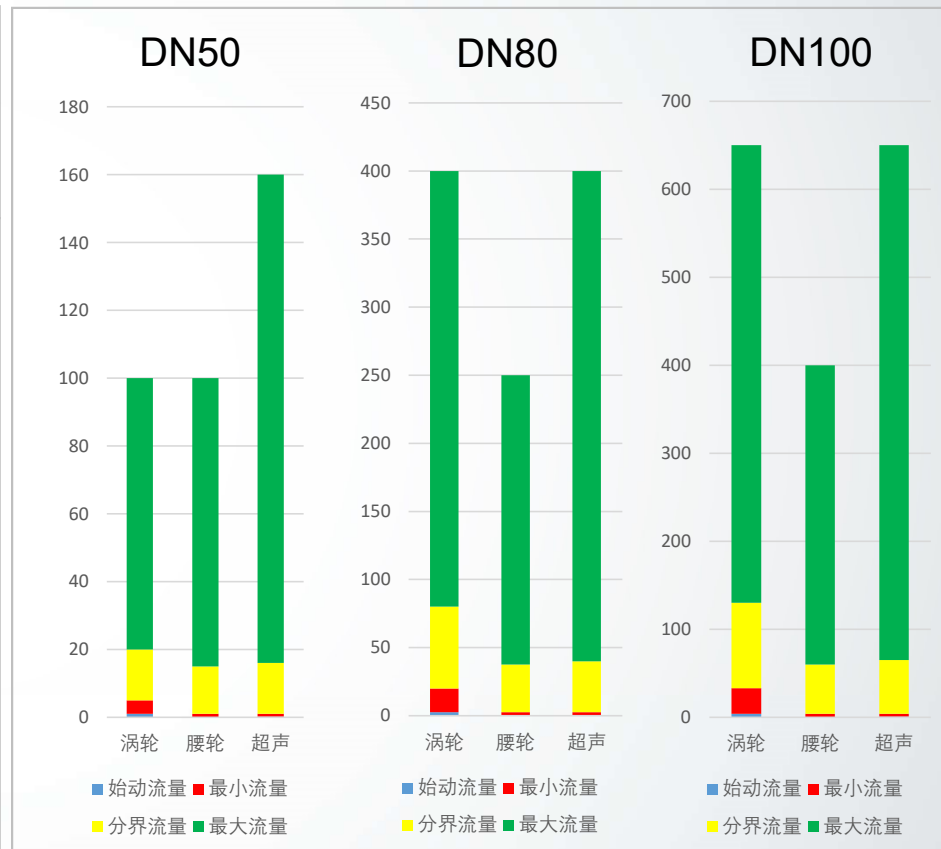
对比涡轮流量计：

- ✓ 涡轮流量计的量程很窄（典型的1:5至1:20）；
- ✓ $Q_t = 20\% \cdot Q_{max}$ ；（M.Sonic $Q_t=10\%$ ； Q_{max} ）。
- ✓ $Q_{始动流量}$ ：1.0m³/h (2")；2.5m³/h (3")；4.0m³/h (4")。

对比腰轮流量计：

- ✓ 腰轮流量计的量程比较宽（典型的1:100）；
- ✓ 其 Q_{max} 不到相同口径低压超声的 Q_{max} 70%。

	G100	G160	G250	G400	G650	G1000
DN80	160m ³ /h, 2mba	250m ³ /h, 5mba	400m ³ /h, 12mba	N/A	N/A	N/A
DN100	N/A	250m ³ /h, 2mba	400m ³ /h, 5mba	650m ³ /h, 13mba	N/A	N/A
DN150	N/A	N/A	400m ³ /h, 1mba	650m ³ /h, 2mba	1000m ³ /h, 6mba	1600M ³ /h, 15mba



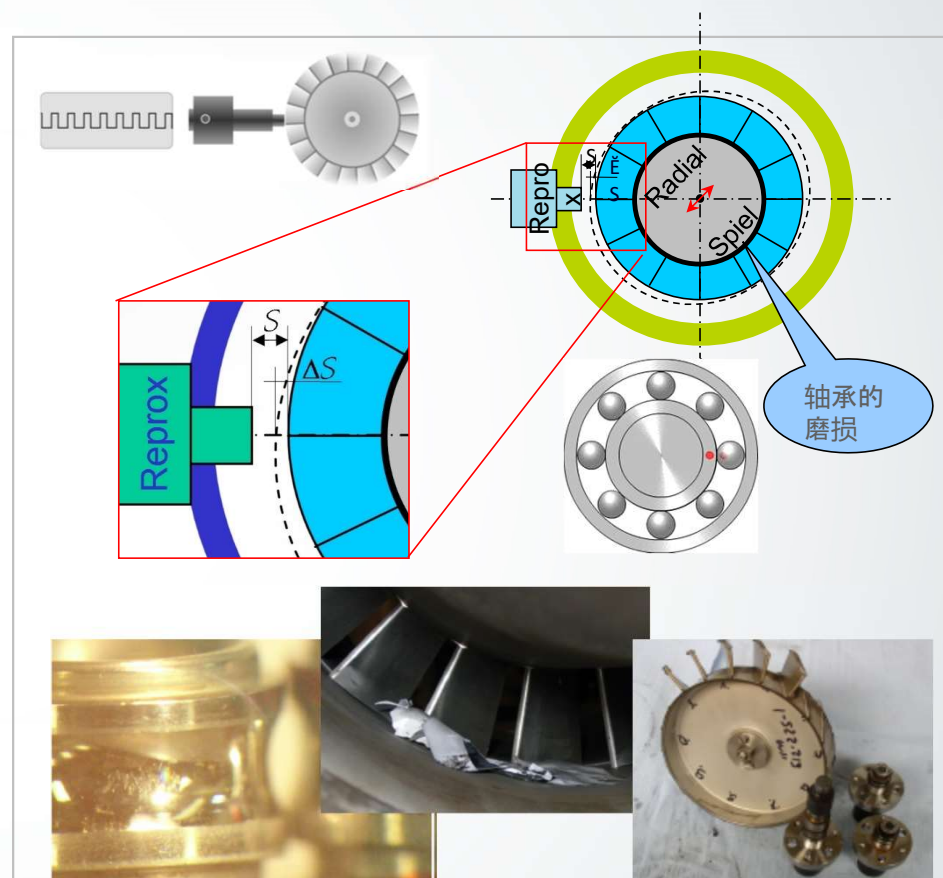
与涡轮流量计运行维护成本比较

M.Sonic中低压气体超声波流量计的优势:

- ✓ 无需定期加润滑油, 维护量小
- ✓ 超声波流量计无任何转动部件

机械表 (涡轮) 的劣势:

- ✓ 需定期加注润滑油对轴承进行维护保养, 运维成本高
- ✓ 叶轮和轴承的脏污不及时清洗会影响计量精度;
- ✓ 密封件易老化, 要定期检查更换
- ✓ 对叶轮损坏、轴承的磨损、轴承内钢珠的损坏要定期检查更换



与腰轮流量计运行维护成本比较

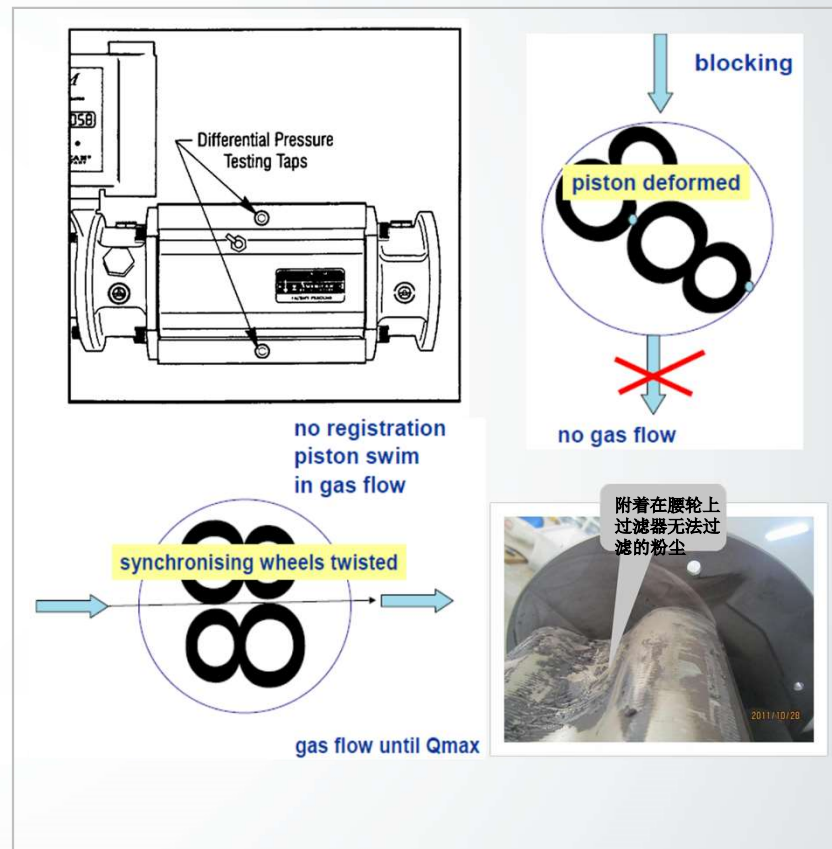
M.Sonic中低压气体超声波流量计的优势：

- ✓ 无需定期加油或换油，维护量小
- ✓ 超声波流量计无任何转动部件

机械表（腰轮）的劣势：

- ✓ 定期进行上下游压差测试并与出厂测试结果。
- ✓ 转子被扭曲卡死会停输，机械指示头不走字；
- ✓ 2个转子同步扭曲时走气但机械指示头不走字；
- ✓ 需定期检查润滑油油舱内的油量和换油；
- ✓ 定期清理叶轮和计量室的脏污；
- ✓ 定期检查清理过滤器和滤网。

	G25	G40	G65	G100	G160	G250	G400	G650
DN50	40m ³ /h, 0.3mba	65m ³ /h, 0.6mba	100m ³ /h,1.5mba	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
DN80	N/A	N/A	N/A	160m ³ /h,1.5mba	250m ³ /h, 1.3mba	400m ³ /h, 2.4mba	N/A	N/A
DN100	N/A	N/A	N/A	N/A	250m ³ /h, 1.2mba	400m ³ /h, 2.8mba	650m ³ /h, 7.7mba	N/A
DN150	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	650m ³ /h, 6.3mba	1600m ³ /h, 15mba



防盗气功能

机械表的劣势：

- ✓ 机械表（涡轮和腰轮）虽然也可以铅封，但偷气者可以通过改变流量计安装应力来影响内部机械传动部分的顺畅运行，从而影响计量。这种不破坏铅封的行为很难识破。
- ✓ 用强磁铁靠近机械表（涡轮和腰轮）也影响计量。
- ✓ 强磁干扰机械表与修正仪的信号传输

M.Sonic 型低压超声优势：

- ✓ 无法通过传统机械手段进行盗气
- ✓ M.Sonic 具有机械铅封和电子封印两种手段，非法侵入者只有在破坏机械铅封和永久性损坏电子封印后才可能接触到流量计内部零部件，而这种破坏既容易被发现又容易追溯。
- ✓ 超声波流量计对参数的任何非法或合法调整均能作为事件进行记录
- ✓ 大数据记录，为偷盗气提供数据分析



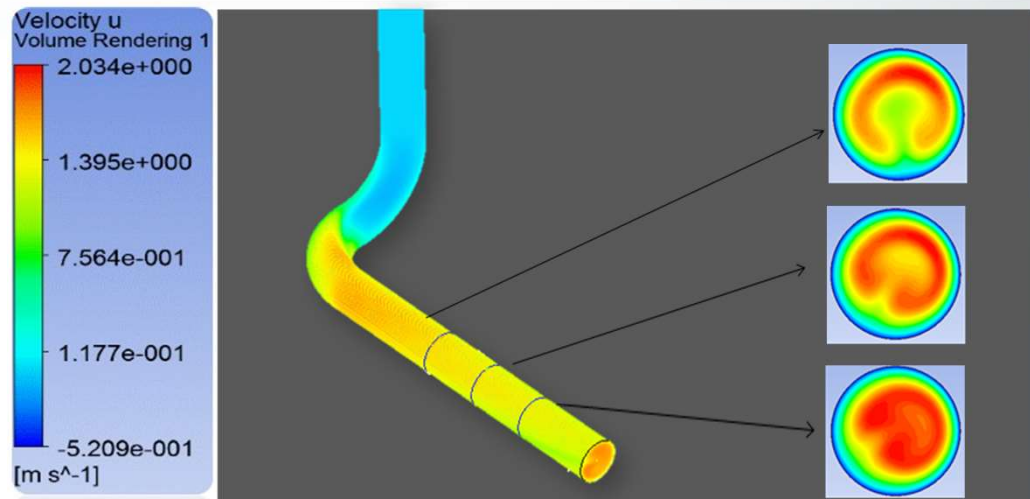
专用整流器的设计

M.Sonic 中低压超声优势：

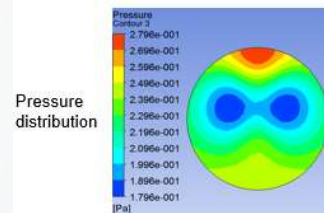
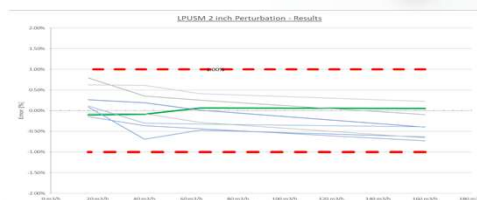
- ✓ 结合专利探头和声道技术
- ✓ 外置专用整流器
- ✓ 灵活的安装组合，适合各种工况
- ✓ 严苛的测试与细致的模拟

为什么需要安装整流器

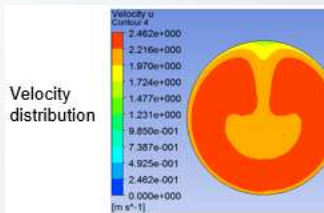
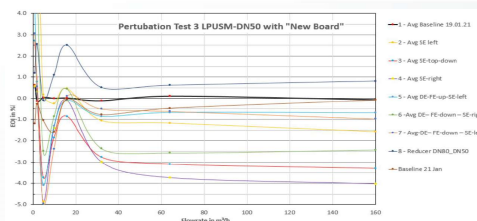
- 现场安装条件复杂，汇管、弯头，调压器，过滤器等器件会产生不同程度的扰流
- 扰流导致流速剖面畸变，从而影响计量的精度和长期稳定性
- 扰流的衰减与流量计前直管段密切相关
- 选择整流器需要综合考虑现场工况，压损，尺寸等以保证计量精度以及气体用户需求



精度曲线
(前10D后5D)
不带整流器



精度曲线
(前3D后2D)
不带整流器



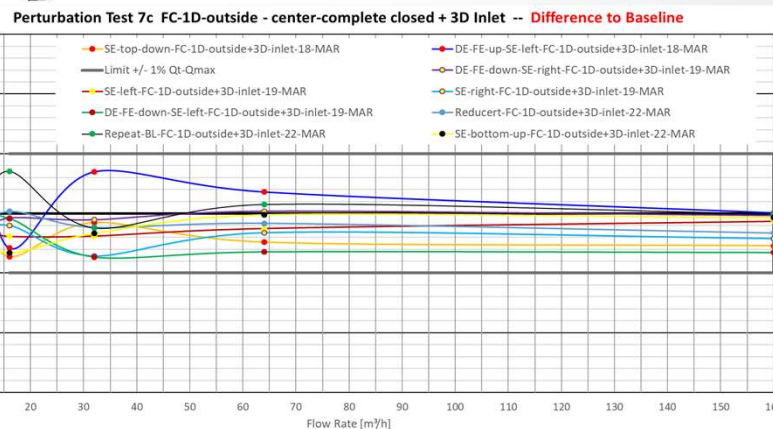
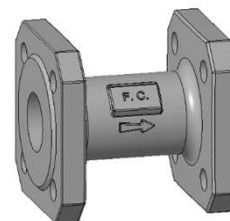
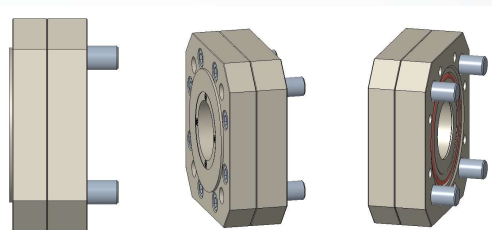
专用整流器的设计

M.Sonic 低压超声优势:

- ✓ 结合专利探头和声道技术
- ✓ 外置专用整流器
- ✓ 灵活的安装组合, 适合各种工况
- ✓ 严苛的测试与细致的模拟

• 专用整流器的设计

- 经过大量的计算机流体动态模拟分析, 并经过欧洲实验室多种扰流工况实流测试验证, 整流后扰流误差低于 $\pm 1\%$
- Hive整流器: 小尺寸整流器, 超低压损, 尤其适用于灶具前等安装工况, 需要前10D后5D直管段。
- 1D整流器: 长度为1D的整流器, 用于狭小空间, 仅需要前3D后2D直管段, 广泛适用于各类工业应用场合
- 3D减噪器: 长度为3D的整流器, 更佳的全量程整流效果, 并能有效消除调压器噪音



精度曲线
(前3D后2D)
带1D整流器

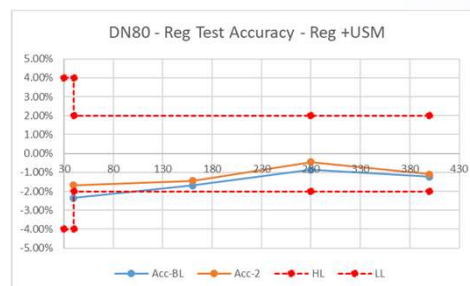
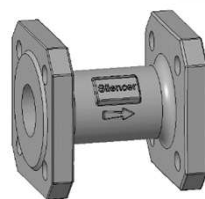
专用减噪器的设计

M.Sonic 中低压超声优势：

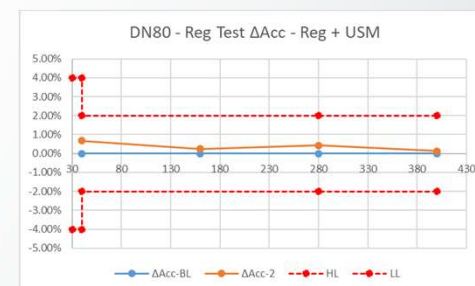
- ✓ 宽波束探头以及高信噪比电路设计，提高灵敏度，有效消除干扰
- ✓ 独有的超声信号处理与数学模型
- ✓ 紧凑型减噪器设计，安装方便，节约空间

减噪器的适用

- 减噪器仅需要应用于调压计量一体柜中 M.SONIC 安装在调压器后端的工况下，可以有效减少调压器所产生的高频噪音对流量计的干扰。
- 对于调压前安装，单独计量箱/柜安装或单独流量计安装等工况都不需要减噪器
- 经过对不同调压安装条件大量的计算及流体动态模拟分析达到最佳减噪效果



调压器后不带减噪器



调压器后带减噪器

国家标准 《GB/T 18603-2001 天然气计量系统技术要求》

国标中的要求：

7.1 准确度要求

7.1.1 概述

组成计量系统的流量计和二次仪表的准确度至少应满足国家法规或合同要求,计量系统准确度及配套仪表准确度应符合附录 A(标准的附录)的规定。

计量系统应遵循附加的合同职责。

应注意,过分准确的要求会增加不合理的费用。

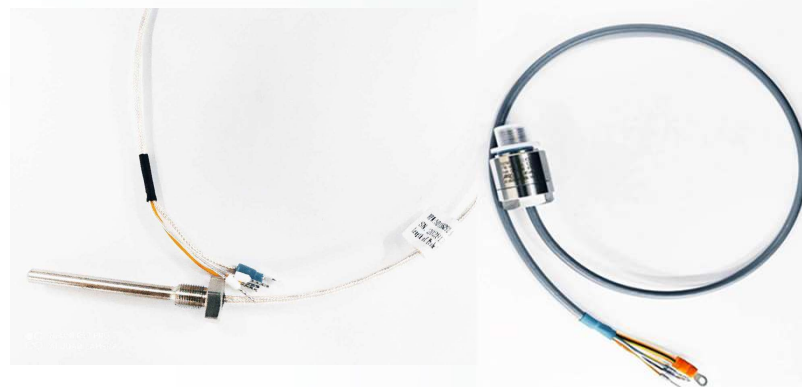
计量系统中的每一种仪表特性应与预期的被测量特性及所要求的准确度水平相匹配。应注意仪表所使用的量程范围,以及对被测量波动的动态响应,见附录 C(提示的附录)。

M.Sonic型低压超声波流量计的优势：

- ✓ 采用CLASS A级精度的传感器

M.Sonic型低压超声波流量计的优势：

- ✓ 采用高精度压力传感器设计, 精度可达 $\pm 0.2\%$



测量参数	A级 (1%)	B级 (2%)	C级 (3%)
温度	$\leq 0.5K$	$\leq 0.5K$	$\leq 1K$
压力	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 2.0\%$
密度	$\leq 0.5\%$	$\leq 1.0\%$	$\leq 1.0\%$
压缩因子	$\leq 0.3\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$
发热量	$\leq 0.5\%$	$\leq 1.0\%$	$\leq 1.0\%$
流量	$\leq 0.75\%$	$\leq 1.0\%$	$\leq 1.5\%$

来源:《GB/T 18603-2001 天然气计量系统技术要求》

国家标准 《GB/T 18603-2001 天然气计量系统技术要求》

M.Sonic型低压超声波流量计的优势:

- ✓ 采用PTZ
- ✓ 符合国际压缩因子算法 (AGA 8,通常压缩因子引入的不确定度0.1%)
- ✓ 典型的压变引入的不确定度为0.2%，温变引入的不确定度为0.5%，这样的话用均方根法算出来的计量系统不确定度为1.24%。
- ✓ 计量系统精度每0.1%的偏差带来的(以北燃某单位锅炉房为例，每年冬季取暖加夏季制冷用气量大约为20万方) 偏差意味着2000方气误差不明，合7300元人民币的财务风险；考虑北京市2019年用气量180亿方,每年0.1%的偏差意味着6570万人民币的财务风险)。

$$V_b = V_m \cdot \left[\frac{T_n}{T} \cdot \frac{\rho_{amb} + \rho_{eff}}{P_n} \cdot \frac{1}{K} \right]$$

压缩因子

$$f_{sys,mittel,rel.} = \sqrt{(f_{H_{O,n}})^2 + (f_{V_b})^2 + (f_p)^2 + (f_T)^2 + (f_K)^2}$$

The most probable System error can be calculated from square root of sum of the squares of the relativ uncertainties of the subsystems

测量参数	A级 (1%)	B级 (2%)	C级 (3%)
温度	≤0.5K	≤0.5K	≤1K
压力	≤0.2%	≤0.5%	≤2.0%
密度	≤0.5%	≤1.0%	≤1.0%
压缩因子	≤0.3%	≤0.5%	≤0.5%
发热量	≤0.5%	≤1.0%	≤1.0%
流量	≤0.75%	≤1.0%	≤1.5%

来源: 《GB/T 18603-2001 天然气计量系统技术要求》

未来可以接入霍尼韦尔的 MIQ 远程诊断系统

25

霍尼MIQ计量远程诊断系统

- 用于天然气流量计远程诊断，可用于流量计及其附属设备的健康状态评估，计量精度（不确定度）评估，预警等；支持市场上主流的计量设备
- M.Sonic未来可以接入霍尼维尔的MIQ系统，便于用户随时掌握M. Sonic运行状态与设备诊断，提高设备运营管理效率



测准当下 看准未来

M.SONIC® 中低压超声波气体流量计



领先设计
传承专利技术
以中国客户需求为先



精度标杆
超宽量程比
全工况精确计量



轻松升级
安装简便
方便替换机械式流量计

未来
我们来

Honeywell