



海康微影 超声流量计选型样册

SELECTION BROCHURE

HANGZHOU HIKMICRO SENSING
TECHNOLOGY CO, LTD.



扫码参与试用活动
专业工程师上门服务



微信扫一扫
教程/活动/资料全知道



微信扫一扫
应用视频秒知道



扫码进入微影官网
下载配套软件、用户手册



抖音扫一扫
开启有料有趣新视界

4000-400-206

让视界 有温度
Making Better Sense of the World

杭州海康微影传感科技有限公司

Tel. 0571- 6715 9000

Web. www.hikmicrotech.com

Add. 浙江省杭州市桐庐县桐庐经济开发区求是路 299 号 A1 号楼





目 录

Contents

关于我们

公司简介	01
公司历程	01
公司荣誉	01

研发实力

芯片设计与制造	02
制造经验	03
电路设计优势	03
算法优势	04
结构与材料优势	04
标定与制造优势	05
液体流量实验室	05
气体流量实验室	06
雷达物位实验室	06
压力实验室	07
资质证书展示	07

数智工业业务全景

数智工业业务全景	08
----------	----

产品概述

产品适用范围	09
工作原理	09-10
仪表特点	11

技术参数

外夹式液体超声流量计	12
安装要求	13

结构参数

尺寸图 & 结构参数	14-15
------------	-------

选型表

超声流量计选型表	16
----------	----

关于我们 About Us

海康微影以热成像技术为基础，深耕高附加值MEMS、光电器件和传感器技术，构建温度、压力、流量、物位等多维感知能力，布局智能物联、工业、户外和被集成等市场。

公司产品及方案广泛应用于安防监控、工业控制、医疗检疫、灾难预防、消费电子、辅助驾驶等多个领域。

海康微影致力于推动核心元器件成本的实质性下降和应用场景的扩展与丰富，拓展人类感知边界。

- 2023

推出全系列高温计产品，用于工业温度检测分析
推出电磁流量计产品、80G雷达物位计产品
参与声学成像定位系统国家标准的制定
微影开启自研压力芯片
- 2022

推出超声波声像仪产品，用于工业气体泄漏检测和局部放电定位
布局电磁、雷达、压变等工业仪表整机开发
- 2021

成立音频研发团队、建立音频实验室
成立电磁仿真组，专攻电磁技术
- 2019

160、384、640红外探测器全面量产，推出全系列“千元时代”产品
引领热成像从小众走向大众
- 2016

微影传感正式成立，布局红外热成像机芯+整机全产业链
掌握MEMS芯片技术：ROIC电路设计，MEMS设计，成膜、光刻技术，封装技术
布局MEMS红外芯片技术研发

1473
公司员工数

619
硕博人数

403
专利证书

*数据更新于2024年2月19日



微信扫一扫了解更多



浙江省工程研究中心 优秀市场表现产品 国家专精特新“小巨人”企业

国家高新技术企业 浙江省企业技术中心 浙江省省级企业研究院 优秀抗疫支援产品

浙江制造精品 重点集成电路设计企业 浙江省科技小巨人企业 浙江省优秀工业产品



研发实力 R&D strength

丰富的技术基础

生产

变送器

传感器

芯片

红外领域技术积累

仪表领域技术突破

2100平质检中心，CNAS认可实验室
170+检测设备，专业检测人员30余人

国家智能制造示范工厂、浙江未来工厂
杭州市未来工厂数字化车间

专业仿真与材料分析团队
海康自有工艺材料实验室

服务8000家企业的AI算法开放平台
生成算法模型50000+，落地项目超4000个

全链路、细分的硬件开发团队
多年设计经验，明确的开发流程与标准操作规范

传感器年产千万颗以上
拥有丰厚的红外传感器设计、生产经验

掌握芯片全部工序
从ROIC电路设计，到MEMS设计，成膜、光刻技术

测试标定

制造工艺

结构与材料

算法

电路设计

传感器

芯片

自有标定装置精度远超第三方机构
对标进口一线品牌，流量标定精度可达0.018%

140000方仪表全工艺生产线建设中
一期桐庐6000方，二期郑州132000方

专业仪表材料研发、强大的仿真能力
提高仪表复杂工况下的稳定性与可靠性

雷达物位计虚假回波抑制算法
提高仪表复杂工况自适应能力，提升物位测量精确度

电磁流量计小信号电路设计
对信号采集、传输、提取算法优化，提升信号处理能力

电磁流量计传感器优化
通过电路升级、结构升级、材料升级，提升信号感知力

赋能仪表芯片设计与制造
红外领域芯片设计经验赋能仪表压力等芯片设计制造

微影掌握芯片全部工序 赋能仪表芯片设计与制造

微影掌握芯片全部工序：从ROIC电路设计，到MEMS设计，成膜、刻蚀技术，到封装、老化技术，全部由微影自主完成，微影芯片是完善海康威视技术链条上游产业链第一步。

ROIC 电路设计

- 低噪声处理技术，保证信号高信噪比
- 二次补偿技术，提高精度
- 标准通用数字接口，易于各系统集成

真空封装技术

- 陶瓷及晶圆级真空封装
- 良率高，尺寸小，成本低
- 可制造性高，工艺稳定性高



MEMS 工艺

- 光刻工艺最小线宽可达0.35μm
- 应力可控的金属和介质薄膜
- 高性能压敏电阻材料制备

MEMS 结构设计

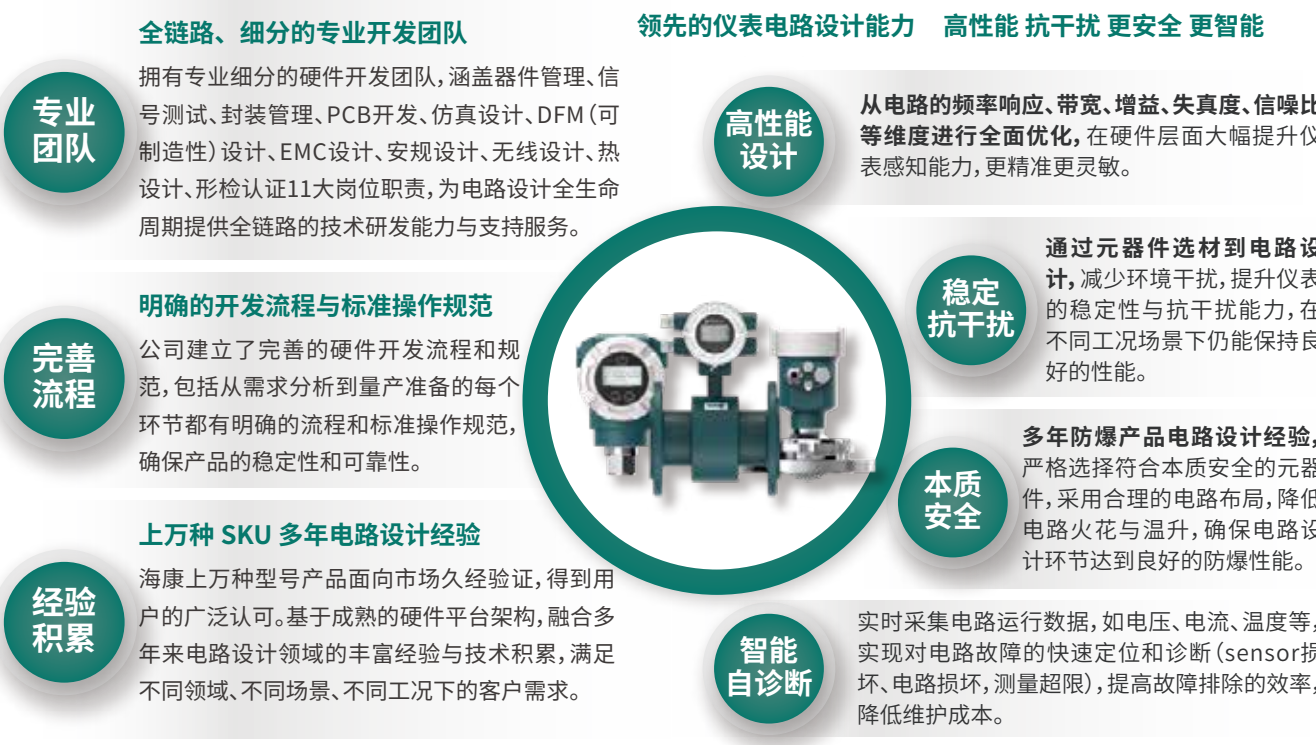
- 电阻结构优化设计，提高灵敏度和线性度
- 膜层设计，降低应力
- 走线与互联凸点方案降低迟滞

积累大量材料、工艺、小信号处理、制造经验，赋能仪表产品研发

目前，公司在桐庐新建传感器厂区占地85亩，拥有的8英寸MEMS生产线洁净面积达到12000m²、净化级别高达10级，具备业界一流的集成电路设计、MEMS设计、MEMS/封装制程开发、应用成品开发及销售服务团队。公司具备年产传感器晶圆3万片，各类视觉传感器千万颗以上的量产能力。



电路设计优势——更专业、更完善、更全面



算法优势——50000+ 算法模型成功经验，赋能仪表算法智能化升级

强大的算法能力基础：海康AI开放平台已服务企业用户超过8000家，生成模型50000+，累计落地项目超过4000个；产品全能力域(数据处理、模型构建、模型推理、支撑与服务)均达到4级标准。



结构与材料优势——专业工艺材料实验室与仿真能力，为产品可靠性背书

海康工艺材料实验室，专注新型材料开发、高端工艺研发、尖端装备开发，突破材料、工艺、智能装备的关键核心技术，提供完整的解决方案，为仪表产品结构、材料工艺领先持续提供动力。



标定与制造优势——数智化生产，自有标定装置精度远超第三方机构

能力储备

先进的生产制造基础

国家智能制造示范工厂、浙江省首批未来工厂



雄厚的质量检测实力

CNAS认可实验室、170+检测设备

来料检测

设备校准

振动测试

二氧化碳腐蚀测试

冷热交变冲击测试

盐雾测试

电气安规测试

制造赋能

质检赋能

微影制造

自主的全流程工艺仪表产线

桐庐、郑州双厂区 共计投入140000方



自主的仪表标定装置场景

精度远超第三方机构, 对标进口一线品牌

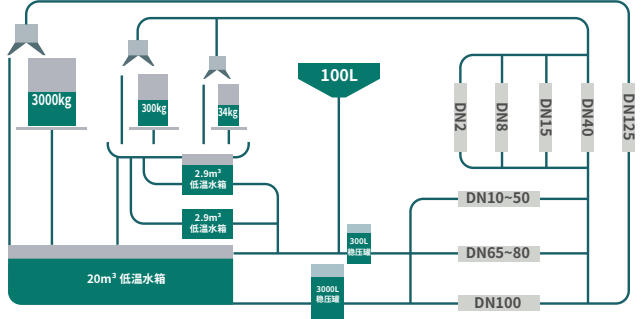


一期桐庐6000方仪表产线, 具备焊接、装配、衬衬里、水压测试、xray检验、喷涂、检定等全流程工艺; 二期郑州投入132000方场地建设仪表产线;


标定装置精度规格超第三方机构与其他国内厂家, 对标进口一线品牌 (流量0.018%、压力0.03%)

液体流量实验室——扩展不确定度优于 0.018%，兼备复杂工况测试能力

水流量标准装置



流量范围 0.01m³/h-280m³/h	测试方式 静态质量法、标准表法	拓展不确定度 0.05%	温度范围 5~60℃
测试口径 DN10-100	被检流量计类型 质量流量计、电磁流量计、超声流量计	流量稳定性 小流量 0.1%，中大流量 0.2%	



浙江省计量院检验, 扩展不确定度优于 0.018% (k=2)

支持电磁、超声、质量、涡街等各类液体流量计校准检测, 依据 JJG164-2000《液体流量标准装置检定规程》检定, 经浙江省计量科学研究院进行检验, 流量范围覆盖(0.01-280)m³/h, 扩展不确定度优于0.018%(k=2), 全量程稳定性优于0.12%。

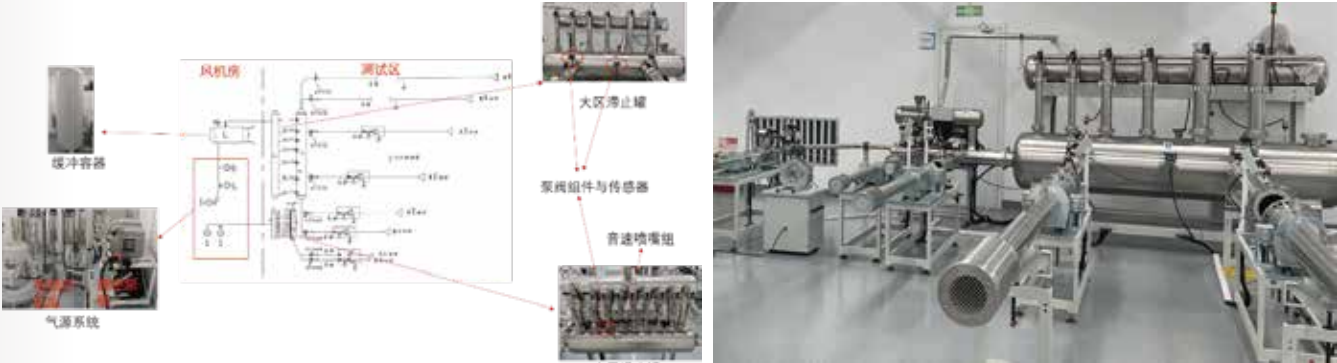
支持不同种类复杂工况模拟与测试能力

除标准工况测试外, 兼具高低温介质、高低温环境、低电导(最低1us/cm)、微小流(0.01m/s)、气液二相流(气液占比0.4%-99.8%)、不同长直管段(0D-15D)、扰流等工况测试能力。

海内外厂商液体流量实验室性能与功能对比

对比	扩展不确定度	流量稳定性	小流量模拟	高低温介质	高低温环境	低电导模拟
海康微影	0.018%	0.12%	有	有	有	有
国际一线	0.03%	0.2%	仅科隆	仅科隆	其他均建在海外研发中心	
国内一线	0.04%	0.2%	无	无	有	有

气体流量实验室——稳定性优于 0.04%，拓展实流振动工况和扰流工况



上海市计量院检验, 小流量范围内流量稳定性仍能保证在0.04%以内

可对涡街、超声、科式质量、热式质量、罗茨、涡轮等流量计进行标定和校准。可检定口径覆盖DN4-300, 流量范围覆盖0.125-3000m³/h, 装置扩展不确定度在0.33%内, 小流量范围内流量稳定性仍能保证在0.04%内。

创新性拓展实流振动工况和扰流工况 还原工业现场 测试抗干扰能力

有序振动通过振动台产生1-600Hz频率、0-4g加速度三个方向的振动; 无序振动通过表前后管段加装震动电机来模拟工业现场振动。扰流工况在表前组合不同长度的直管段、90°弯管、同心收缩等情景, 检测实际安装时达不到理想安装条件时对流量计准确度的影响。

有序振动模拟

无序振动模拟

短直管段

同心收缩

90°弯管

雷达物位实验室——依据业内最高规范建设距离测试系统，多种工况模拟测试

依据业内最高规范建设距离测试系统, 精度±0.3mm

依据业内距离测试系统要求最高的校准规范 JJF 1251-2010《坐标定位测量系统校准规范》, 华东区最高计量机构-上海市计量测试技术研究院进行校准。

精度±0.3mm, 提供靶标 (100-300)mm/s的匀速变化, 使用完整的大理石作为基座来保证测试的稳定性。全封闭空间, 全空间铺设SR100吸波材料提供纯净的测试环境。

支持多复杂工况叠加的测试能力 真实还原现场

液体罐: 综合搅拌干扰 (转速0-120r/min, 搅拌杆可以更换); 温度变化干扰; 蒸汽工况; 冷凝工况; 黏附工况; 旁通管工况; 拥有8个旁通管、16个测试口的多合一综合测试能力;

固体罐: 用于测试固体倾角 (0-45)°、不同固体介质上下料的物位跟踪能力;

标准距离测试系统

固体罐模拟测试装置

液体罐模拟测试装置

粉尘、泡沫模拟

压力实验室——最高可检定 0.05 级，1Hz 脉冲间隔压力交变测试



集成测试系统



增压系统与压力交变装置



长期漂移、浸水、振动、倾斜、负载测试

集成测试系统 综合实现性能、温补、DAC补偿、环境测试与标定

扩展不确定度优于0.0117%，可检定最高0.05级压力变送器，测试设备均经过第三方计量，定期点检校准，系统经内部MSA验证。

最高40MPa高压产品性能测试，最高1Hz脉冲间隔产品寿命测试

增压系统可提供最高达40MPa的稳定气源压力，支持高压产品性能测试、常用产品量程的极限过载能力测试；压力交变装置可提供2.5～16MPa压力范围的交变压力，压力调节精度5%；100kPa以上最高1Hz 脉冲间隔，进行产品寿命试验。

生产制造、标定计量资质证书展示



质量体系认证
质量管理体系认证 ISO 9001；
职业健康安全管理体系认证 ISO 45001；
环境管理体系认证 ISO 14001；

实验室认证
硬件实验室 (EMC实验室、安规实验室) 通过CNAS认证；
SGS通标认证的CTF实验室资质；
中国质量认证中心强制性产品认证WMT实验室资质；

资质认证
浙江计量院流量标定装置合格检定证书；
HART通信基金会会员；

产品认证
计量器具型式批准证书；
防爆合格认证证书 Ex ia/db eb II C T3...T6
Ga/Gb Ex tb IIIC T200°C Db；
出厂标定报告；

数智工业业务全景 Overview of Smart Industrial Business

生产控制 - 智能仪表

微影针对反应炉、管道等生产装置，提供压力、流量、液位、温度等多维传感装置测量，助力企业实现自动化控制生产，提升生产效率。

生产提效 - 检测分析

微影通过温度、图像、流量、压力等传感产品，检测设备、生产过程环节中的参数指标、产品缺陷及过程符合度，并结合应用软件进行分析判断，进而提升产品工艺品质、降低企业能耗控制，从而提升企业生产效率。

生产安全 - 监测报警

微影提供生产园区防火、生产电气测温、生产设备监测、生产装置巡检到生产提效各个环节的产品方案，赋能企业监测报警能力，通过多形态产品和多维度技术，帮助企业建设对设备/目标状态和趋势持续监测的能力，保障企业生产安全。

生产数据计量

全景制高点
园区防火
电气测温
智能仪表
工艺分析
温度检测
装置巡检
全天候周界
生产安全监测报警

钢水下渣检测

食品 / 酿酒温度控制

生产数据计量

产品概述

Product Overview

产品适用范围

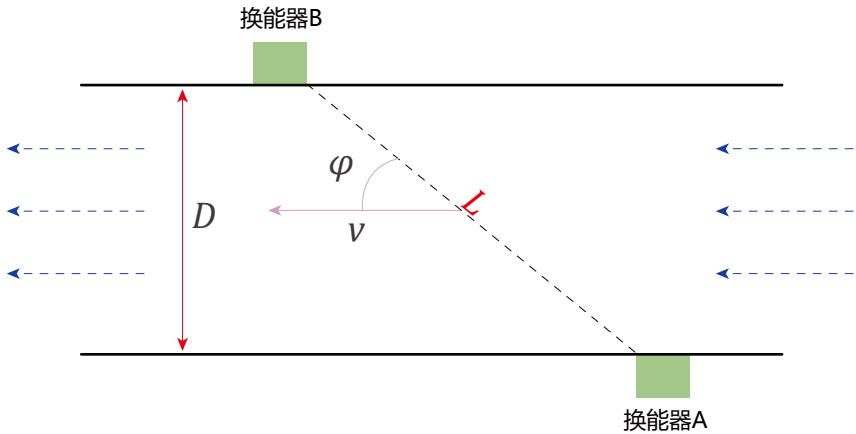
微影外夹式超声流量计采用非接触式的测量方法,实现对各类型水介质 (饮用水、原水、污水)、油(润滑油、柴油、燃油、原油) 以及强腐蚀性、有毒有害等化学物质的测量,不受过程压力和介质导电率的影响,测量管径可覆盖最大DN5000,是一种经济高效的流量解决方案。

工作原理

微影外夹式超声流量计采用时差法 (TOF) 测量与多普勒法测量自动切换的测量方法,在介质较为均匀的场景下,采用时差法测量,在介质中含有颗粒或气泡时采用多普勒法测量。

一、时差法 (TOF) 测量流速

超声波的飞行时间 (TOF) 与管段内介质流速和声速相关,通过检测飞行时间可求得管段内介质的流速,最终来测量和计算流量。



超声传感器（换能器）安装示意图

已知:

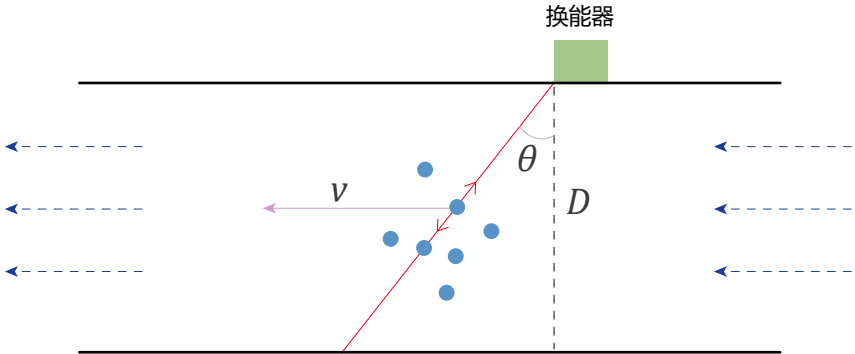
- L = 声波传输长度
- D = 管段直径
- φ = 声波传输路径与管道夹角
- T12 = 从传感器A到传感器B的声波飞行时间
- T21 = 从传感器A到传感器B的声波飞行时间

未知:

- c = 在该介质中的声速
- v = 管道内液体流速
- 传感器A到传感器B的声波飞行时间 $T_{AB} = \frac{L}{c+v\cos\varphi}$
- 传感器B到传感器A的声波飞行时间 $T_{BA} = \frac{L}{c-v\cos\varphi}$
- 流速v: $v = \frac{L}{2\cos\varphi} \left(\frac{1}{T_{AB}} - \frac{1}{T_{BA}} \right) = \frac{L}{2\cos\varphi} \left(\frac{T_{BA} - T_{AB}}{T_{AB} T_{BA}} \right)$

二、多普勒法测量流速

多普勒法利用了声学中的多普勒原理,检测反射声波与发射声波之间的频率偏移量即可以测定流体的流动速度,进而测出流体流量。多普勒法实际测量的是流体中的颗粒物的速度,用它来代替流体速度,进而计算流体流量。



传感器（换能器）自发自收示意图

传感器先处于发射状态,声速为c,向含有颗粒的流体中发射频率为 f_T 的超声波脉冲,换能器切换到接收状态,接收到经颗粒反射的信号,根据多普勒效应,接收器收到的经颗粒反射后的超声波频率为 f_R ,当粒子流速为v时,有如下关系:

$$f_R = f_T \left(1 - \frac{v \sin \theta}{c} \right)^2 \approx f_T \left(1 - \frac{2v \sin \theta}{c} \right)$$

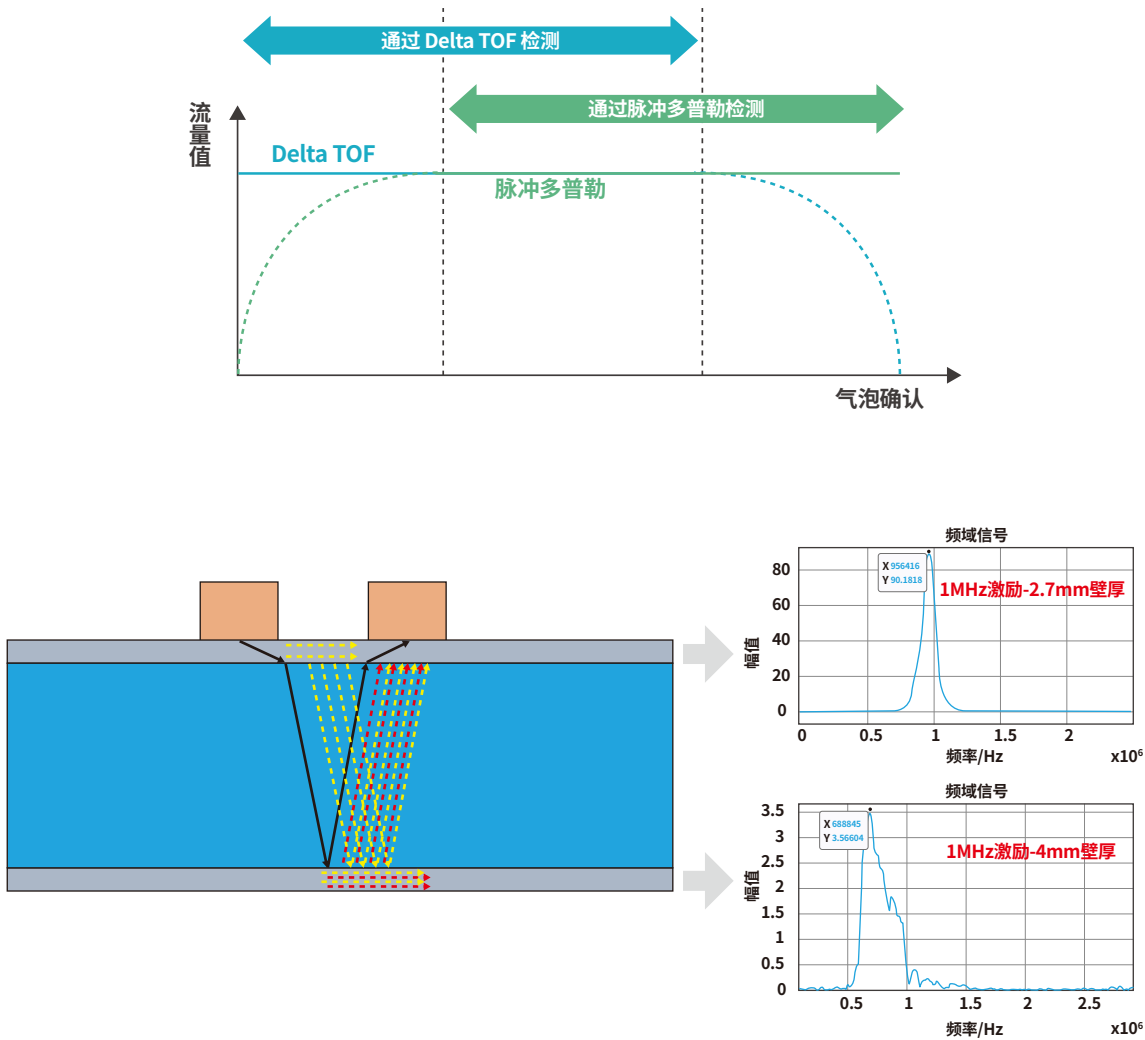
则多普勒频移为: $\Delta f = f_T - f_R = f_T \frac{2v \sin \theta}{c}$

那么流速v为: $v = \frac{c}{2f_T \cos \varphi} \Delta f$

仪表特点

计量稳定性强:40db+SNR指标,在大管径下回波信号能量高,测量稳定。生锈和结垢管段,穿透能力强,易测量

工况适用性高:激励频率自动寻优,选择最适合管道壁厚的激励;根据液体气泡量自动切换检测方式



- ◎ 准确度等级高,水介质在1m/s~10m/s流速下实现 $\pm 0.5\%$ 精度,重复性 $\leq 0.1\%$
- ◎ 简单安全的菜单引导式传感器安装方式,确保高精度测量结果
- ◎ 安装在管道外部,无需中断过程操作,无任何压损
- ◎ 支持介质流向双向测量
- ◎ 支持蓝牙远程调试,实现设备快速配置,变送器和传感器的绑定、网站培训资料、操作视频的共享,提升用户操作效率,提升仪表使用便利性
- ◎ 传感器防护等级最高可达IP68
- ◎ 传感器快速自检,自动判定传感器工作是否正常
- ◎ 安装位置自动评估,根据信号质量自动推荐安装位置
- ◎ 测量频率自动择优,自动扫描最优检测频率,提高测量准确度

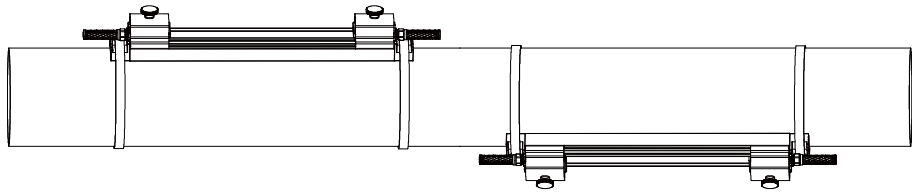
技术参数 Technical Parameters



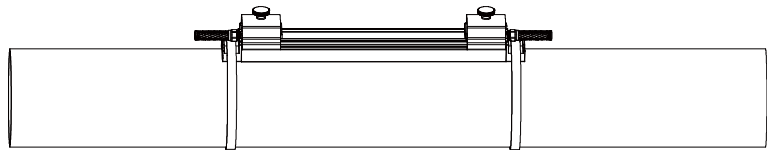
外夹式液体超声流量计	
测量变量	流速、体积流量
测量误差及重复性 (1~10m/s)	0.5 级,重复性 0.1%(时差法) 2.0 级,重复性 0.4%(多普勒法)
电源 (功耗 $\leq 10W$)	交流: 85~265VAC,50 \pm 4Hz 直流: 24V DC (12~36V DC)
线制	四线制仪表
输出	4~20mA HART 输出范围: 4~20mA (NAMUR 标准) 负载能力: 700 Ω 分辨率: 0.4 μ A 模式: 有源和无源
	脉冲 / 功能输出 可选设置: ◎ 脉冲输出: 脉冲宽度范围 0.05~2000ms,最大脉冲频率 10kHz ◎ 频率输出: 最高频率 10kHz ◎ 功能输出: 开关量,可用于指示状态信息,包括: 诊断响应、限定值、流向检查、状态。
输入	◎ 4~20 mA 输入: 最大输入电压 $\leq 30V$ (无源),支持有源无源输入。 ◎ 开关量输入: 最大输入值 30V,响应时间 5~200ms 可配置。 低电平: -3~5VDC 高电平: 12~30VDC
温度补偿	人工设定,或可选 PT1000
诊断功能	声速、信号振幅、信号质量
测量管径范围	DN10~DN5000
固定方式	变送器支持壁挂安装、管道安装 传感器支持夹具安装、卡箍安装
操作条件	环境温度范围: -40~+60 $^{\circ}$ C 介质温度范围: -40~+180 $^{\circ}$ C 介质压力范围: 静压力高于饱和蒸汽压力,避免介质气化
压损	无压损
防护等级	变送器最高 IP67; 传感器 IP68

安装要求

根据指导设置选择对应的安装方式及安装距离
对射安装方式应保证夹具处于管道水平中心两端



对侧安装



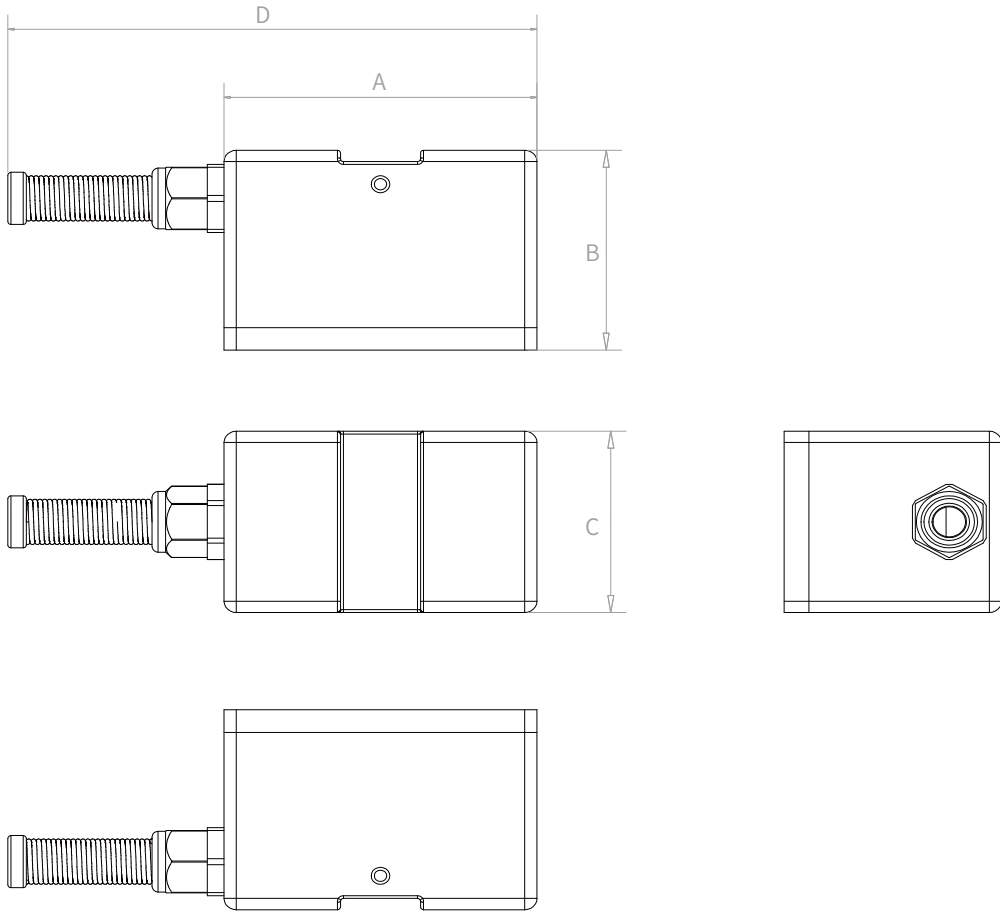
同侧安装

结构参数 Structural Parameters

整机重量:2.3kg

尺寸图 & 结构参数

1.传感器

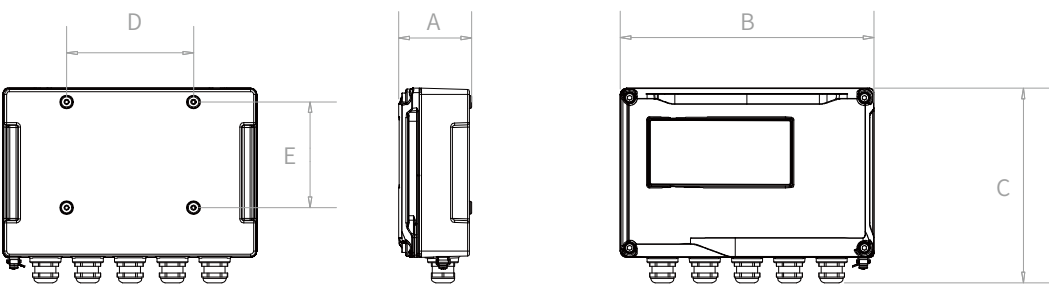


材质：传感器本体:SUS 316
防折弯金属接头:SUS 316L

尺寸：

单位	A	B	C	D
mm(Inch)	50.8(2)	35.3(1.39)	32(1.26)	88.3(3.48)

2.变送器

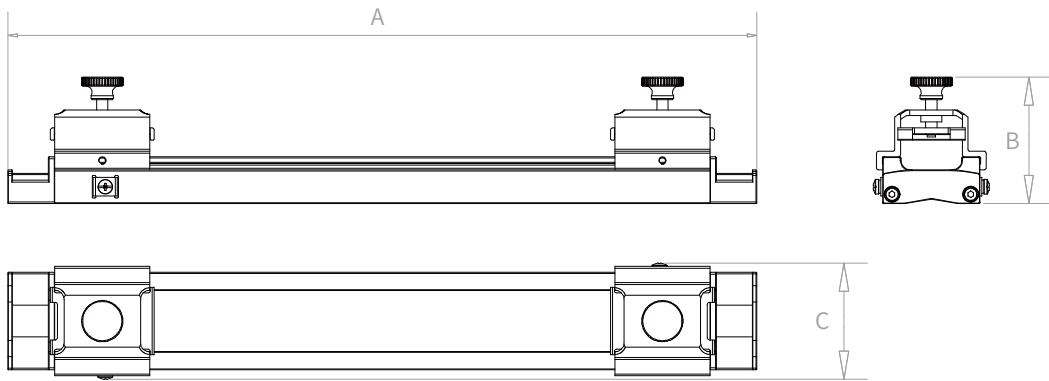


材质：壳体:铝硅十镁
格兰头:尼龙
格兰头密封圈:三元乙丙橡胶

尺寸：

单位	A	B	C	D	E
mm(Inch)	66(2.6)	240(9.45)	188(7.4)	120(4.72)	100(3.94)

3.安装支架



材质：手拧螺丝材质:SUS304
本体材质:6061

尺寸：

单位	A	B	C
mm(Inch)	400(15.5)	62(2.44)	67(2.64)

选型表 Selection Table

超声流量计 HM-FU-[01-20]			14	传感器介质温度范围	
01	产品系列			0	-40℃~80℃
	00	外夹式液体超声流量计		1	-40℃~120℃
02	准确度等级			2	-20℃~180℃
	F	0.5级	15	传感器频率 (Hz)	
	G	1.0级		A	0.5M
03	通道数			B	1M
	1	1通道		C	2M
04	介质			D	4M
	L	水	16	防爆	
05	公称通径			N	非防爆
	XXX	DN10~DN5000		D	防爆
06	公称压力		17	传感器防护等级	
	NO	不涉及		D	IP68
07	过程连接		18	传感器线缆类型	
	N	不涉及		C	标准线缆
08	密封面			D	耐高温铠装
	N	不涉及	19	传感器分体线缆	
09	外壳			10	10m
	1	方形外壳（非防爆）		20	20m
	2	圆形外壳（防爆）		30	30m
10	供电电源		20	夹具	
	A	AC 220V		C	卡箍夹具
	D	DC 24V		K	铝合金夹具
11	输出信号			L	不锈钢夹具
	1	4~20 mA +脉冲+ MODBUS			
	2	4~20 mA +脉冲+ MODBUS + HART			
	3	其他协议			
12	传感器类型				
	C	标准A系列			
	L	标准B系列			
13	传感器材质				
	A	PE			
	B	不锈钢			