



RS-USF-4G-1/1H

超声波流量计

用户手册

文档版本：V1.0





声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。
2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。
3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权利。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。
4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司



目录

1. 产品介绍	1
1.1 产品概述	1
1.2 功能特点	1
1.3 技术参数	1
1.4 产品选型	2
2. 外形尺寸	2
3. 使用方法	2
3.1 结构说明	2
4. 功能与操作说明	3
4.1 面板说明	3
4.2 系统菜单与设置	4
5. 配置软件使用	16
5.1 配置软件下载	16
5.2 搜索连接设备	16
5.3 运行参数读取与配置	17
6. 传感器的安装与调试	24
6.1 安装点的选择	24
6.2 传感器的安装	25
6.3 安装点表面处理	26
6.4 安装固定传感器	26
7. 数据输出	27
7.1 4G 上传	27
7.2 485 输出	28
7.3 模拟量输出	30
8. 注意事项	30
9. 质保声明	30
10. 联系方式	31
11. 文档历史	31



1. 产品介绍

1.1 产品概述

超声波流量计带有大尺寸的显示屏，可以实时显示数据，通过设备按键修改设备参数，可通过 4G 传输的方式将测量数据上传到数据平台，同时设备还带有一路 485 输出，一路模拟量输出，一路继电器输出，一路 OCT 输出，可通过多种方式获取设备数据。带有两路模拟量采集功能，其中高级版带有两路温度采集可以计算热量并输出上传。可接 220V 市电或使用 10-30V 直流供电。

进行安装时只需要将探头粘贴到管道表面即可完成各种液体的流量测量，无需断管断流，安装方便快捷，实现了无损安装。壳体为金属外壳，坚固防撞，体积小，重量较轻，安装方式灵活。

1.2 功能特点

- 1) 可直接显示测量结果，简单方便，测量成本低，测量速度快；
- 2) 测量精度高，测量种类丰富；
- 3) 可通过 4G 上传数据到平台，简单且方便管理；
- 4) 一路模拟量输出、一路 OCT 输出、一路 485 输出、一路继电器输出，现场数据采集方式多样，可通过各种方式进行数据采集。

1.3 技术参数

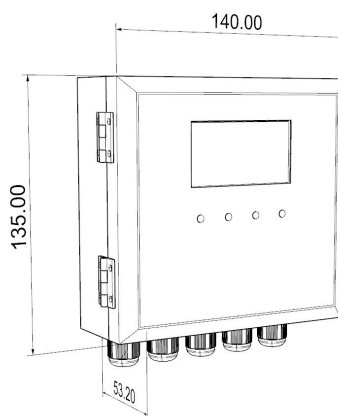
供电方式	220V 市电或 10-30V 直流供电	
设备精度	流量	1%
	热量	2%
信号输出	电流输出	0-20mA 或 4-20mA
	OCT 输出	脉冲宽度 6-999ms 可设置 可关联正、负、净流量或热量等
	继电器输出	可关联正、负、净流量或热量等
	蜂鸣器输出	可关联正、负、净流量或热量等
	4G 上传	上传间隔可设置，默认 20min
信号输入	模拟量输入	两路 4-20mA 模拟量采集
	温度采集	可接三线制 PT100 铂电阻（仅高级版）
管道情况	管材	钢、铜、铝、PVC 等质密的管道，可设置衬里
	管径	15~6000mm
测量介质	种类	水、酒精、煤油等可以传导超声波的单一均匀液体
	温度	-30℃~90℃（标准传感器） -30℃~160℃（高温传感器）

	浊度	浊度 $\leq 10000\text{ppm}$ ，且气泡含量少
	流速	$0\sim\pm 30\text{m/s}$
	流向	正反双向
工作环境	温度	主机： $-30^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$
		传感器： $-30^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ （普通款） $-30^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ （高温款）
	湿度	主机 85%RH
		做灌胶处理后可浸水工作

1.4 产品选型

RS-				公司代号
	USF-			超声波流量计
		4G-		4G 上传
			1	基础款
			1H	高级款

2.外形尺寸



设备尺寸图（单位：mm）

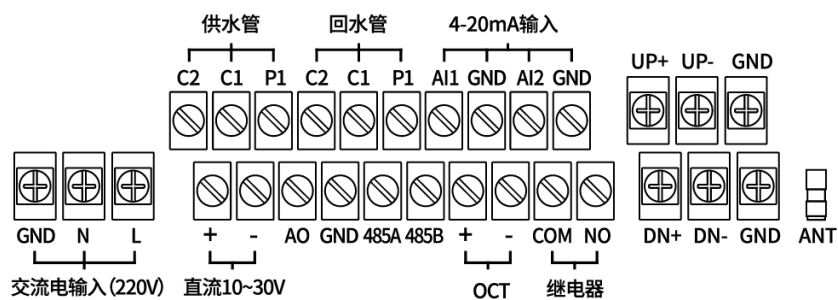
3.使用方法

3.1 结构说明

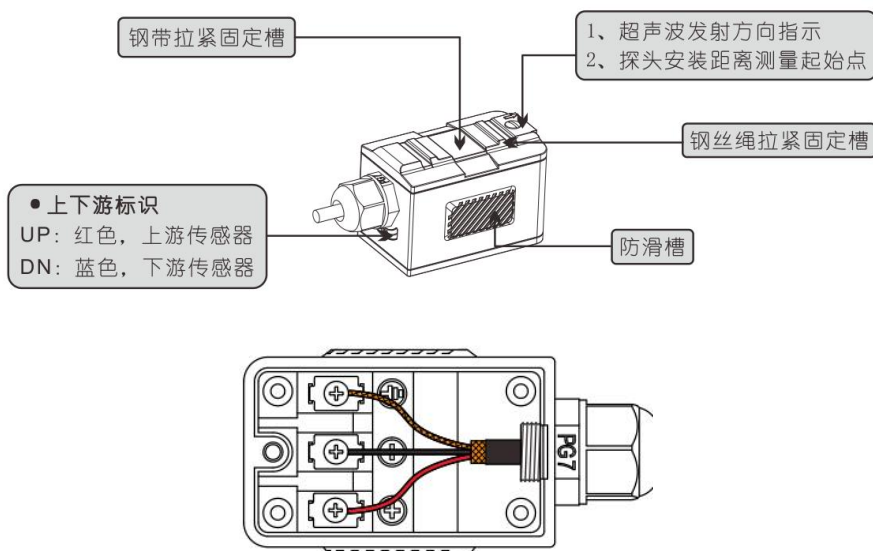
设备外壳



接线端子布局






换能器结构



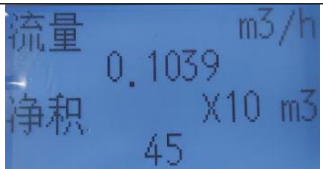
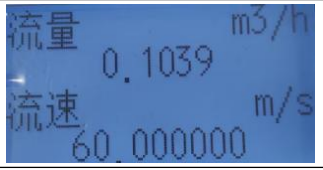

4.功能与操作说明

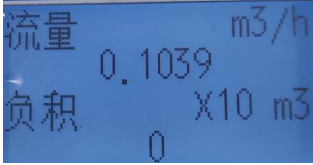
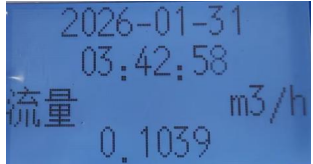
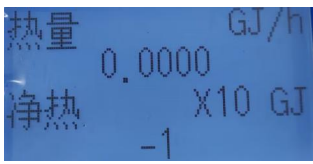
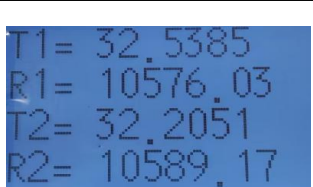
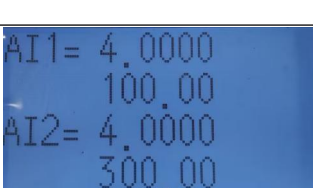
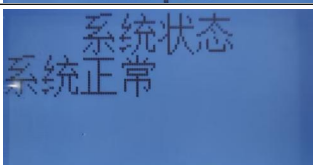
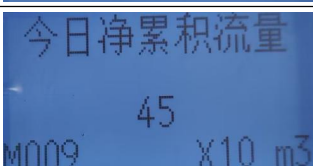
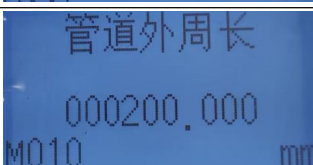
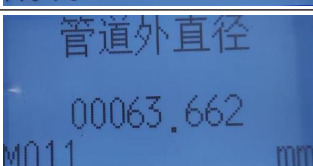
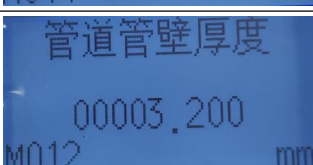
4.1 面板说明

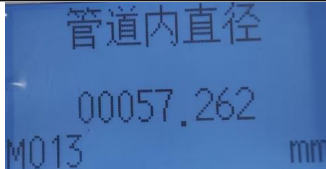
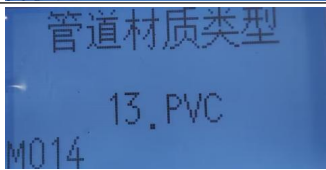
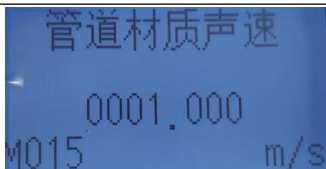
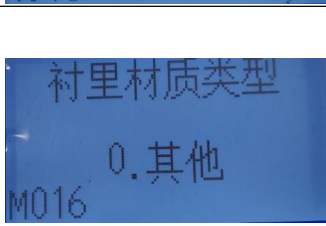
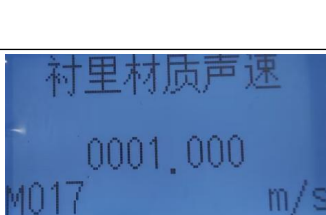
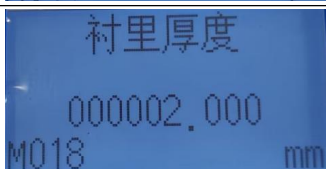
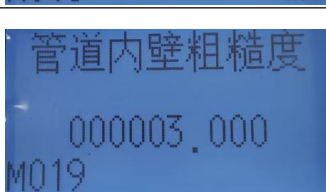
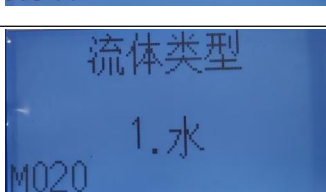
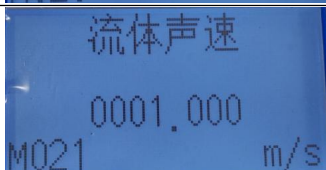
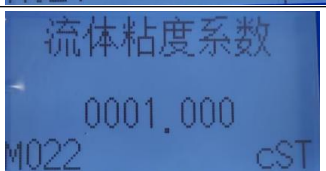


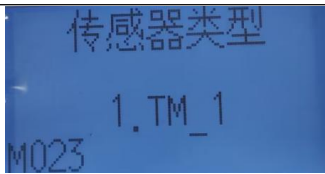
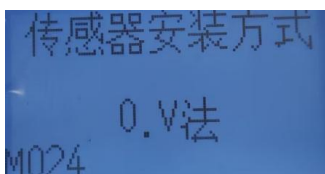
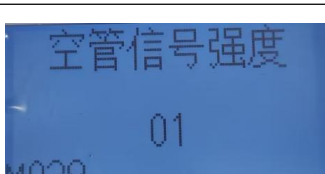
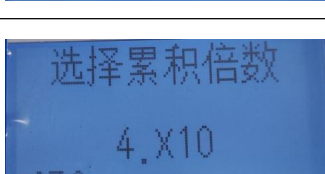
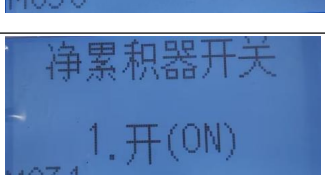
图片	名称	解释
	返回键	主页面：长按进入跳转页面。 参数设置时：短按不保存退出设置页面。
	方向左键	主界面：短按进行往上翻页。 参数设置时：短按进行数据减一或二级菜单往上移动光标。
	方向右键	主界面：短按进行往下翻页。 参数设置时：短按进行数据加一或二级菜单往下移动光标。
	确认键	主界面：长按若该页面可进行参数配置则进入参数配置页面。 参数配置时：短按移动操作数据改动的位数，长按进行参数保存。

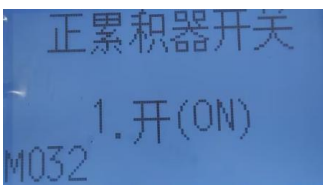
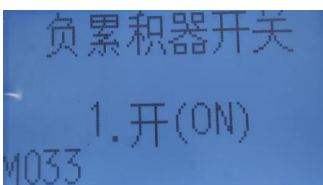
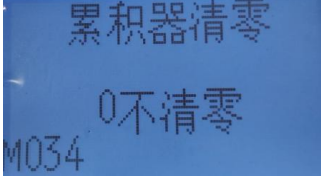
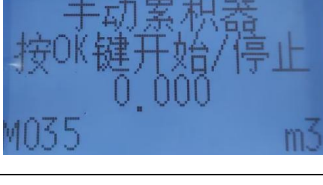
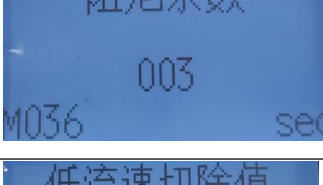
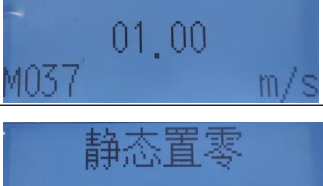
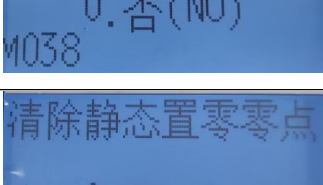
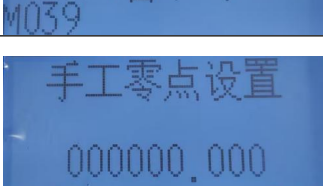
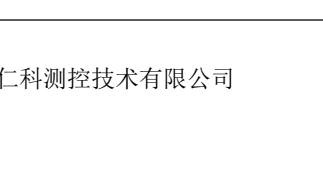
4.2 系统菜单与设置

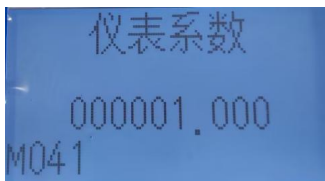
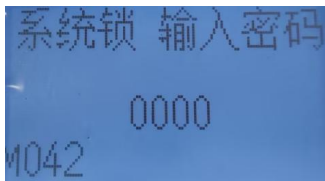
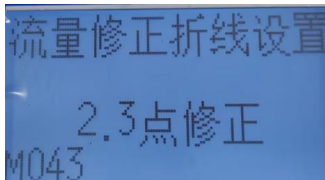
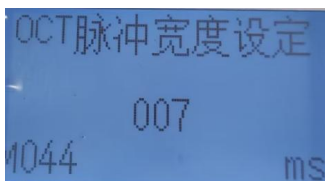
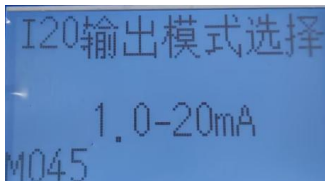
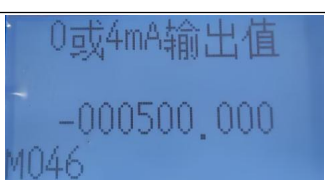
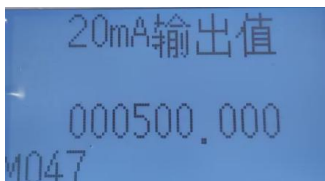
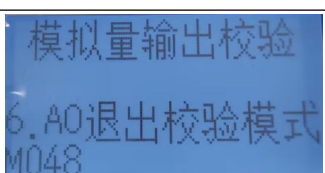
显示	功能	范围及说明
	瞬时流量 净流量累积	展示设备当前瞬时流量和净流量累积的数值
	瞬时流量 瞬时流速	展示设备当前瞬时流量和瞬时流速的数值
	瞬时流量 正流量累积	展示设备当前瞬时流量和正流量累积的数值

	瞬时流量 负流量累积	展示设备当前瞬时流量和负流量累积的数值
	当前时间 瞬时流量	展示设备当前设备时间和瞬时流量
	瞬时热量 净热量累积	展示设备当前瞬时热量和净热量累积的数值 (仅高级版)
	两路温度探头数据	展示设备当前两路温度的数值和电阻 (T1、R1 对应入水口, T2、R2 对应出水口) (仅高级版)
	两路模拟量输入	展示设备当前两路模拟量采集电流值大小和数值
	系统状态	展示当前设备的运行状态, 若设备正常运行无任何特殊现象则显示系统正常, 否则会显示对应的错误代码
	今日净累积流量	展示设备今日净累积流量, 进入第二天后会从 0 开始重新累积
	管道外周长设置	设置管道外周长, 单位 mm。 和管道外直径相互影响, 二者只需要设置一个即可
	管道外直径设置	设置管道外直径, 单位 mm。 和管道外直径互相影响, 二者只需要设置一个即可
	管道管壁厚度设置	设置管道管壁厚度, 单位 mm。和管道内直径相互影响, 二者只需要设置一个即可

	管道内直径设置	设置管道内直径，单位 mm。和管道管壁厚度相互影响，二者只需要设置一个即可
	管道材质类型设置	可选择其他、钢、铁、铸铁、铅、ABS、铝、黄铜、青铜、玻璃钢、玻璃、聚乙烯、丙烯基、PVC、砂浆等材质类型，
	管道材质声速设置	设置管道材质声速，只有上方管道材质类型选择为其他时展示该页面，否则不展示该页面
	衬里材质类型设置	可选择其他、无内衬、特氟龙、球墨铸铁、不锈钢、氯乙烯、钛、水泥、沥青、搪瓷、玻璃、塑料、聚乙烯、聚四氟乙烯、FRP、橡胶、沥青环氧等衬里材质类型。
	衬里材质声速设置	设置衬里材质的声速值，单位 m/s。当衬里材质选择为其他时会显示该页面，否则不显示该页面。
	衬里厚度设置	设置衬里厚度，单位 mm。当衬里材质选择不为无内衬时显示该页面。
	管道内壁粗糙度设置	设置管道内壁粗糙度。衬里材质选择为其他时会显示该页面，否则不显示该页面。
	流体类型设置	可选择其他、水、煤油、汽油、柴油、蓖麻油、花生油、酒精、125 度水等流体类型
	流体声速设置	设置当前流体的声速，单位 mm，当流体类型选择为其他时展示该页面，否则不展示该页面。
	流体粘度系数设置	设置流体粘度系数，当流体类型选择为其他时展示该页面，否则不展示该页面。

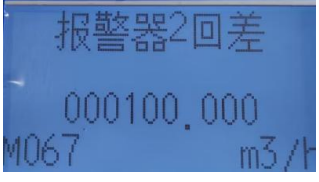
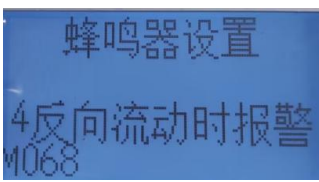
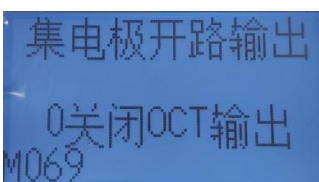
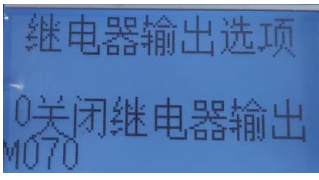
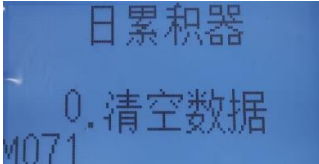
	传感器类型 设置	设置传感器类型页面，可选择 TS（小型）、中型（TM）、大型（TL）。
	传感器安装 方式设置	设置安装方法页面，可选择 V 法、Z 法、N 法、W 法。
	保存参数	设置完成上方的参数后，点击保持并应用参数，进行设置参数的保存和使用
	传感器安装 距离	显示当前安装参数下，传感器安装的距离
	读写管道参 数	可选择参数 0 到参数 8，进入选择菜单后，再对应的参数编号上短按‘OK’键为把当前设置的安装参数保存到当前选择的参数内，长按为应用当前选择参数。
	信号差时保 持数据	若打开该功能，则当信号强度低于设置的空管信号强度时，设备不会输出 0 或者异常值，会持续输出变差前一刻的数值。
	空管信号强 度	设置空管的信号强度值，若没有开启信号差时保持数据，且信号强度低于该页面设置数值时，设备流速为 0
	选择累积倍 数	选择累积倍数，0.001~10000 可选，屏幕显示累积流量的倍数，若实际流量为 300，选择 10 倍，则屏幕显示为 30。
	净累积器开 关	开始或关闭净累积器，若选择关闭净累积器，则净累积数据不再增加保持当前数据不变

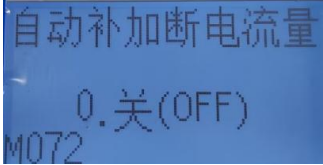
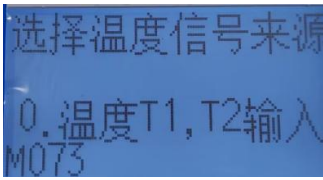
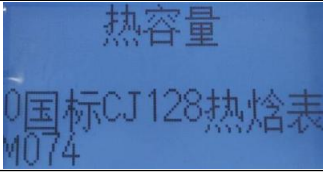
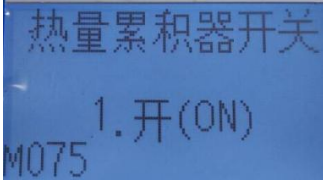
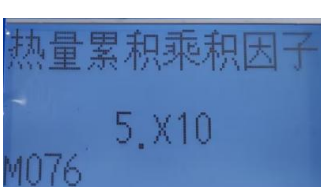
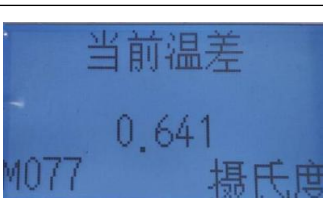
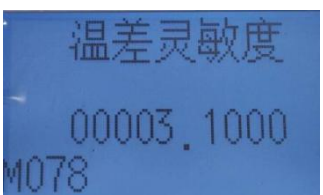
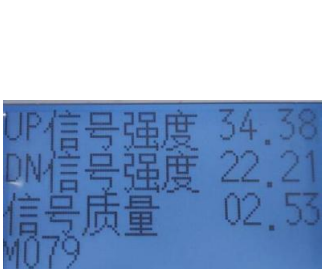
	正累积器开关	开始或关闭正累积器，若选择关闭正累积器，则正累积数据不再增加保持当前数据不变
	负累积器开关	开始或关闭负累积器，若选择关闭负累积器，则负累积数据不再增加保持当前数据不变
	累积器清零	可选择不操作、净累积器清除、正累积器清除、负累积清除、热量累积器清零、恢复出厂设置。
	手动累积器	手动累积器
	阻尼系数	设备数据滤波，设置的系数长数据更稳定。
	低流速切除值	若流速低于该页面设置的数值，则流速强制为 0
	静态置零	设备自动调整零点，针对流速
	清除静态置零零点	清除上方设置的零点
	手工零点设置	设置流量的零点值，若实际流量为 0，设置手工零点为 300，则显示-300。

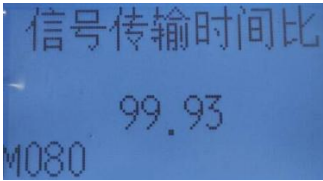
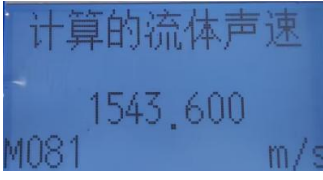
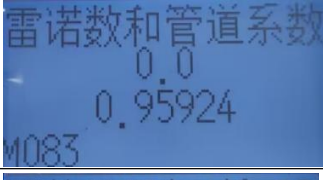
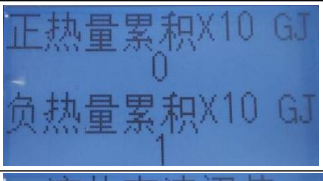
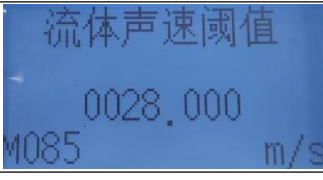
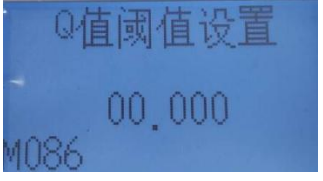
	仪表系数	调整设备显示的系数
	系统锁密码	可设置密码，可设置设备上锁或解锁，若设备锁定后则无法设置参数
	流量修正折线设置	针对流量做线性修正。用户可以根据自己的实际情况选择2点到12点之间的任意点数对仪表进行修正。
	OCT 脉冲宽度设定	设置脉冲输出的宽度在 6~999ms 之间可设置
	模拟量输出模式选择	可选择 4-20mA 瞬时流量、0-20mA 瞬时流量、RS485 控制、4-20mA 流体声速、20-4-20mA 瞬时流量、0-4-20mA 瞬时流量、20-0-20mA 瞬时流量、4-20mA 流速、4-20mA 热量
	0 或 4mA 输出值	设置 0 或 4mA 输出的对应值
	20mA 输出值	设置 20mA 输出的对应值
	模拟量输出校验	可验证电流输出值

	模拟量当前 输出值	显示当前模拟量的电流数值
	日期时间设 置	设置日期和时期
	软件版本	显示当前设备软件版本
	ModBus 地 址	设置设备 485 通信地址，可设置 1-254
	ModBus 从 机波特率	设置设备 485 波特率，可设置范围 2400-115200
	ModBus 从 机校验位	设置奇校验，偶校验和无校验
	1 路模拟量 输入对应量 低值	设置模拟量输入低值对应数值
	1 路模拟量 输入对应量 高值	设置模拟量输入高值对应数值
	2 路模拟量 输入对应量 低值	设置模拟量输入低值对应数值


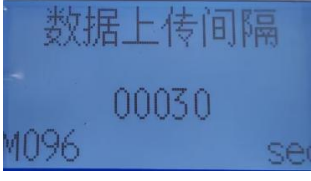
	2 路模拟量 输入对应量 高值	设置模拟量输入高值对应数值
	背光时间设 置	设置设备屏幕的背光时间，若设置为 0 则设备保持长亮
	对比度设置	设置设备屏幕的对比度
	工作时间定 时器	设备开机后运行的时间，关机后会清零重新开始计时
	报警器 1 下 限设置	若瞬时流量低于该页面设置的数据，则触发报警器 1
	报警器 1 上 限设置	若瞬时流量高于该页面设置的数据，则触发报警器 1
	报警器 1 下 限设置	报警器 1 数据超限回差
	报警器 2 下 限设置	若瞬时流量低于该页面设置的数据，则触发报警器 2
	报警器 2 上 限设置	若瞬时流量高于该页面设置的数据，则触发报警器 2

	报警器 1 下限设置	报警器 2 数据超限回差
	蜂鸣器设置	可选择关闭蜂鸣器、无信号时报警、信号变差时报警、测量状态不正常、反向流动时报警、模拟量输出超限 100%、报警器 1 超上下限、报警器 2 未超限、正累积脉冲输出、负累积脉冲输出、净累积脉冲输出、正热量累积脉冲、负热量累积脉冲、净热量累积脉冲、流体声速 \geq 阈值、流体声速 $<$ 阈值、串口控制通断、按键时鸣响。
	集电极开路输出	可选择关闭输出、无信号时报警、信号变差时报警、测量状态不正常、反向流动时报警、模拟量输出超限 100%、报警器 1 超上下限、报警器 2 未超限、正累积脉冲输出、负累积脉冲输出、净累积脉冲输出、正热量累积脉冲、负热量累积脉冲、净热量累积脉冲、流体声速 \geq 阈值、流体声速 $<$ 阈值、串口控制通断。
	继电器输出	可选择关闭输出、无信号时报警、信号变差时报警、测量状态不正常、反向流动时报警、模拟量输出超限 100%、报警器 1 超上下限、报警器 2 未超限、正累积脉冲输出、负累积脉冲输出、净累积脉冲输出、正热量累积脉冲、负热量累积脉冲、净热量累积脉冲、流体声速 \geq 阈值、流体声速 $<$ 阈值、串口控制通断。
	日累积器	可以查看之前每日存储的数据，或者清除存储数据。最多存储 1200 条。设备本身存满后会停止存储。

	自动补加断电流量	开启该功能后，设备断电一段时间再上电后，会依据断电前一刻的流量和上电后的流量估计断电期间大概累积的流量
	选择温度信号来源	可选择设备参与计算热量的温度来源是温度传感器还是模拟量输入采集值
	热容量	热量计算相关因素，可选择使用下列两种比热值。国标比热值是按照国家标准根据温度值计算出来的。
	热量累积器开关	开关热量累积器，若关闭该功能则累积热量值不再增加。
	热量累积乘积因子	同之前流量累积倍乘因子类似，屏幕显示累积热量的倍数，若实际热量为 300，选择 10 倍，则屏幕显示为 30。
	当前温差	显示设备目前参与热量计算的两路温度采集数据的差值。
	温差灵敏度	若当前温差低于该页面设置参数则不参与热量计算，认为瞬时热量为 0
	信号强度和信号质量	显示两路换能器的信号强度和信号质量。若 UP 和 DN 的信号强度低于空管信号强度则认为管道内无水，则瞬时流量和瞬时流速均为 0，若信号质量低于 Q 值阈值则认为设备工作环境异常则瞬时流量和瞬时流速为 0。（未设置信号差时保持数据）

	信号传输时间比	按用户条件计算得到的传输时间与实际测得的传输时间的百分比值。正常工作情况下该值为 $100 \pm 3\%$ ，如相差太大，用户应该检查安装问题或者参数设置问题
	计算的流体声速	显示机器检测到的流体的声速，一般正常工作下此值要近似等于当前设置流体的声速值，若相差过大则需要检查安装问题。
	总传输时间和时差	显示设备检测到的超声波平均传输时间（单位 us）及上下游传输时间差（单位 ns）。该参数计算流速的主要依据，特别是传播时间差最能反应机器是否稳定工作。一般正常工作情况下传播时间差的波动率应小于 20%，如大于此值，说明系统工作不稳定。应检查传感器安装点是否合适，设置数据是否正确。
	雷诺数和管道系数	显示的是当前设备所计算出的雷诺数以及流量计当前所采用的速度修正系数值（或称管道因子）。
	正/负热量累积	显示设备当前累积的正负热量值
	流体声速阈值	输入阈值，当计算测量得到的流速值低于或高于该值后可以通过继电器，OCT，或者蜂鸣器发出报警信号
	Q 值阈值设置	信号质量（Q 值）阈值，当信号质量低于该阈值后设备认为当前信号过差会被认为是噪声，不再参与计算。

	模拟量输出 校准	模拟量输出校准系数
	模拟量输入 1 系数	模拟量输入校准系数
	模拟量输入 2 系数	模拟量输入校准系数
	温度采集 1 系数 A	温度采集校准系数 A
	温度采集 1 系数 B	温度采集校准系数 B
	温度采集 2 系数 A	温度采集校准系数 A
	温度采集 2 系数 B	温度采集校准系数 B
	设备地址码	设备网络地址码

	网络状态	显示当前设备的网络工作状态
	数据上传间隔	设置数据的 4G 上传间隔

5.配置软件使用

5.1 配置软件下载

设备支持蓝牙配置，需要手机下载配置软件“蓝牙 app”，可联系我司工作人员获取，也可使用手机 QQ 扫描下方二维码获取。



5.2 搜索连接设备

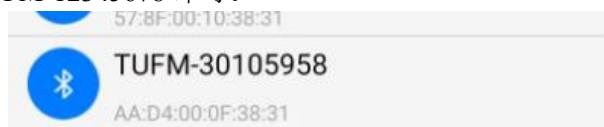
打开手机的蓝牙功能，然后点击刚才已经安装好的 APP 进入到主页面。



点击“连接设备”，进入到扫描设备页面。



点击“开始扫描”搜索需要配置的设备，设备名称为 TUFM 加设备地址，例设备地址为 12345678，选择 TUFM-12345678 即可。



点击密码输入框，输入设备密码（默认密码 12345678），进入到设备配置页面。



5.3 运行参数读取与配置

APP 内共有三个主页面‘实时数据’、‘参数设置’、‘其他设置’。连接成功后默认进入实时数据页面，点击“召唤参数”，显示“参数召唤成功”，即可读取设备现有的参数内容，可进行参数，根据不同的需要，按需进行更改参数。

更改参数后，点击“下发参数”，即可将设备参数更改。

实时数据页面可选择流量、热量、信号三个小页面进行数据读取，如下图所示。

			流量	热量	信号
			流量	热量	信号
			瞬时流速(m/s)	0.0	信号强度上
			瞬时流量(m³/h)	1.0	信号强度下
			正积累流量(m³)	190.4208	信号质量(Q值)
			负积累流量(m³)	0.0	信号时间传输比(%)
			净积累流量(m³)	4244.3757	估测流体声速(m/s)
			入水口温度(℃)		总传播时间(us)
			出水口温度(℃)		传播时差(ns)
			瞬时热量(GJ)		网络校时状态
			正积累热量(GJ)		SIM卡状态
			负积累热量(GJ)		4G网络状态
			净积累热量(GJ)		
			模拟量输入1(mA)		
			模拟量输入2(mA)		

进入参数设置页面共有安装设置、基础设置、模拟量输入、输出选项、数据参数、校准菜单、热量参数、累积器设置、设备信息、安装模版设置共十个页面，如下图所示。



安装设置页面

管道外周长 (mm)：设置管道外周长。（和管道外径只需选一个输入）



管道外径 (mm)：设置管道外径。（和管道外周长只需选一个输入）

管壁厚度 (mm)：设置管道壁厚。（和管道内径只需选一个输入）

管内径 (mm)：设置管道的内径。（和管壁厚度只需选一个输入）

管道材质类型：下拉框可选择其他、钢、铁、铸铁、铅、ABS、铝、黄铜、青铜、玻璃钢、玻璃、聚乙烯、丙基烯、PVC、砂浆。

管材声速：管道材质类型选择为其他时可输入，否则至灰不可输入，显示当前材质的声速值。

衬材类型：可选择其他、无内衬、特氟龙、球墨铸铁、不锈钢、氯乙烯、钛、水泥、沥青、搪瓷、玻璃、塑料、聚乙烯基、聚四氟乙烯、FRP、橡胶、沥青环氧。

衬材声速：只有当上方衬材类型选择为其他时可输入该选项，否则置灰。

衬材厚度：上方衬材类型选择不为无内衬时可输入改选项，否则置灰。

内壁绝对粗糙度：只有当上方衬材类型选择为其他时可输入该选项，否则置灰。

流体类型：可选择其他、水、煤油、汽油、柴油、蓖麻油、花生油、酒精、125 度高温水。

流体声速：只有当流体类型选择为其他时可以输入，否则置灰。

流体粘度系数：只有当流体类型选择为其他时可以输入，否则置灰。

流速传感器类型：可选择大型，中型，小型三种类型可以选择。

流速传感器安装方式：可选择 V 法、Z 法、N 法、W 法。

流速传感器安装距离：设置且下发完成后，点击召唤参数显示当前设置参数下的安装距离，需根据显示的安装距离安装换能器。

管道外周长(mm)	<input checked="" type="checkbox"/>	197.92		
管道外径(mm)	<input type="checkbox"/>	63.00		
管壁厚度(mm)	<input checked="" type="checkbox"/>	3.20	流体类型	水
管内径(mm)	<input type="checkbox"/>	56.60	流体声速(m/s)	1482.00
管道材质类型		PVC	流体粘度系数	1.00
管材声速(m/s)		2540.00		
衬材类型		无内衬	流速传感器类型	夹装中传感器TM_1
衬材声速(m/s)		0.00	流速传感器安装方式	V法
衬里厚度(mm)		0.00	流速传感器安装距离	3.68
内壁绝对粗糙度		0.00		

基础设置页面

显示器背光时间 (s)：设置设备屏幕的光亮时间，若设置为 0 则设备长亮。

显示器对比度：设置显示器的对比度。

操作密码：设备蓝牙页面的密码。

显示器背光时间(s)	0
显示器对比度	40
操作密码	12345678

模拟量输入

模拟量输入 1 下值: 模拟量输入电流低值对应数值。

模拟量输入 1 上值: 模拟量输入电流高值对应数值。

模拟量输入 2 下值: 模拟量输入电流低值对应数值。

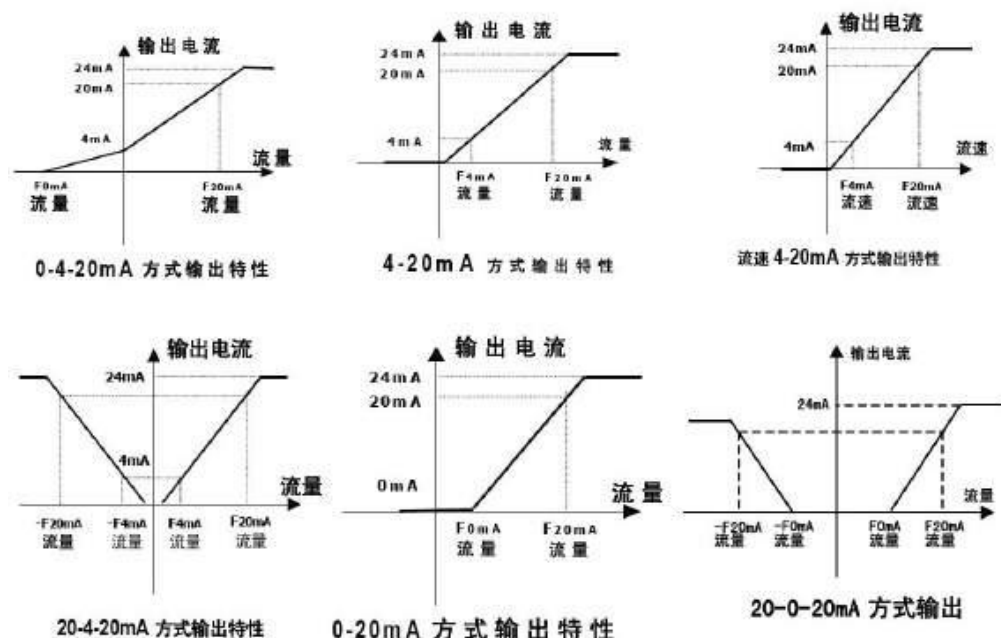
模拟量输入 2 上值: 模拟量输入电流高值对应数值。

模拟量输入1上值	20.0
模拟量输入1下值	100.0
模拟量输入2上值	20.0
模拟量输入2下值	100.0

输出选项

OCT 累积脉冲输出脉冲宽度: OCT 输出时, 一轮输出的时间长度, 可设置范围 6-999ms。

模拟量输出模式: 可选择 4-20mA 瞬时流量、0-20mA 瞬时流量、RS485 控制、4-20mA 流体声速、20-4-20mA 瞬时流量、0-4-20mA 瞬时流量、20-0-20mA 瞬时流量、4-20mA 流速、4-20mA 热量。



电流输出 4mA (0mA) 对应值: 电流输出对应数值。

电流输出 20mA 对应值: 电流输出对应数值。

电流输出当前数值: 当前电流输出值。

电流输出校验: 可选择定量输出电流, 配合模拟量输出系数进行设备校准。

地址码: 设备 485 通信时的 485 地址。

波特率: 设备 485 通信波特率。

奇偶校验方式: 可选择奇校验, 偶校验和无校验。

报警器 1 下限流量值: 瞬时流量对应报警器 1 的下限值

报警器 1 上限流量值: 瞬时流量对应报警器 1 的上限值

报警器 2 下限流量值: 瞬时流量对应报警器 2 的下限值

报警器 2 上限流量值: 瞬时流量对应报警器 2 的上限值

蜂鸣器: 可选择关闭蜂鸣器、无信号时报警、信号变差时报警、测量状态不正常、反向流动时报警、模拟量输出越限 100%、报警器 1 超上下限、报警器 2 未超限、正累积脉冲输



出、负累积脉冲输出、净累积脉冲输出、正热量累积脉冲、负热量累积脉冲、净热量累积脉冲、流体声速 \geq 阈值、流体声速 $<$ 阈值、串口控制通断、按键时鸣响。

OCT 输出：可选择关闭输出、无信号时报警、信号变差时报警、测量状态不正常、反向流动时报警、模拟量输出超限 100%、报警器 1 超上下限、报警器 2 未超限、正累积脉冲输出、负累积脉冲输出、净累积脉冲输出、正热量累积脉冲、负热量累积脉冲、净热量累积脉冲、流体声速 \geq 阈值、流体声速 $<$ 阈值、串口控制通断。

继电器输出：可选择关闭输出、无信号时报警、信号变差时报警、测量状态不正常、反向流动时报警、模拟量输出超限 100%、报警器 1 超上下限、报警器 2 未超限、正累积脉冲输出、负累积脉冲输出、净累积脉冲输出、正热量累积脉冲、负热量累积脉冲、净热量累积脉冲、流体声速 \geq 阈值、流体声速 $<$ 阈值、串口控制通断。

目标地址：4G 上传时监控平台所在的电脑或服务器的 IP 地址或者域名。默认：3hj4.jdrkck.com。

目标端口：默认监听端口为 8030。

数据上传间隔：设备主动上送数据的间隔时间，单位为秒。若用户对温湿度时间相应要求较高，则可将此时间设短，若用户想减少网络负荷，则可将本时间设长。

OCT 累计脉冲输出脉冲宽度(6

模拟量输出

模拟量输出模式

4-20mA

电流输出4ma对应值

20.0

电流输出20ma对应值

1000.0

电流输出当前数值

4.0

电流输出校验

退出校验模式

报警器2下限流量值

0.0

报警器2上限流量值

0.0

蜂鸣器

流体声速 $<$ 阈值

485串口设置

OCT 输出

关闭OCT输出

地址码

1

继电器(OCT2)输出

关闭继电器输出

波特率

4800

4G上传

奇偶检验方式

无校验

目标地址

119.162.224.199

告警输出

目标端口

11000

报警器1下限流量值

0.0

数据上传间隔

30

报警器1上限流量值

0.0

数据参数

空管时信号轻度：当信号强度低于高参数时，设备会认为此时管道内流体为空，流速为 0。

低流速切除值：当测量流速低于该数值时，强制将流速输出改为 0。

阻尼系数：设备滤波，设置的数值越大数据越稳定，但会丢失数据原本的情况。

流体声速阈值：判断条件当计算测量得到的流速值低于或高于该值后可以通过继电器，OCT，或者蜂鸣器发出报警信号。

Q 值阈值：信号质量（Q 值）低于该数值后，认为是噪声不存在真实流速，于是设备流速为 0。



雷诺系数和管道系数:显示的是当前设备所计算出的雷诺数以及流量计当前所采用的速度修正系数值（或称管道因子）。

信号变差时保持上次数据:若开启该选项，当信号强度或者信号质量低于设置阈值时，设备不会显示 0，而是保持瞬时流量为信号低于阈值前一刻的数值。

断电流量补偿:开启该功能后，设备断电一段时间再上电后，会依据断电前一刻的流量和上电后的流量估计断电期间大概累积流量。

空管时的信号强度	40.0
低流速切除值	0.03
阻尼系数	0
流体声阈值	0.0
Q值阈值设定	90.0
雷诺系数	0.0
管道系数	0.0
信号变差时保持上次数据	<input type="checkbox"/>
断电流量补偿	<input type="checkbox"/>

校准菜单

静态零点:可以启动并清除，会根据当前的流速值设置零点。

静态零点值:显示静态零点操作下的数值。

手工设置零点偏移值:设置瞬时流量的零点。

修正系数:设备显示的数据的倍数，流速，流量，热量同时放大或者缩小。

线性度系数:针对流量做线性修正。用户可以根据自己的实际情况选择 2 点到 12 点之间的任意点数对仪表进行修正。

假设通过对仪表进行在线标定得到了下面表格中的试验数据：

参照标准装置流量(m ³ /h)	仪表指示流量(m ³ /h)	修正系数(标准/示值)
1.02	0.998	1.02
5.11	5.505	0.93
10.34	10.85	0.95
20.45	19.78	1.03
50.56	51.23	0.99

为了对超出上表流量范围之外的流量也进行修正，而不产生修正系数的突变现象，我们在上面的 5 个修正点的基础上加上两个点（0m³/h, 1.0）、（100000m³/h, 1.0），其中（0m³/h, 1.0）称为“极小”流量修正点，这组数据用来便于对仪表示值流量小于 1.02m³/h 时产生合适的修正系数；而（100000m³/h, 1.0）称为“极大”流量修正点，其作用是用来便于处理仪表示值流量大于 50.56m³/h 产生合适的系数。这样我们就得到下列从小到大的排列的数据组。

(0	,	1)
(0.998	,	1.02)
(5.505	,	0.93)
(10.85	,	0.95)
(19.78	,	1.03)
(51.23	,	0.99)
(100000	,	1.)



把这 7 组数据输入到仪表中，一定要注意按照从小到大顺序输入，就完成了多线段折线修正功能设置。必须注意的是，在用户对仪表进行标定以前，必须先行关闭折线修正功能！如果在折线修正功能没有关闭的情况下进行标定而产生的修正数据组必须按照原先的修正曲线数据进行反向修正处理以后方可再输入到仪表中。反向修正很繁杂，应该尽量避免。

4-20mA 电流环校准：模拟量输出校准。

AI1 模拟量输入校准系数 A：模拟量输入校准系数。

AI2 模拟量输入校准系数 A：模拟量输入校准系数。

T1 温度校准系数 A：校准系数。

T1 温度校准系数 B：校准系数。

T2 温度校准系数 A：校准系数。

T2 温度校准系数 B：校准系数。

静态零点	<input type="button" value="启动"/>	<input type="button" value="清零"/>
静态零点值	<input type="text" value="0.0"/>	
手工设置零点偏移值	<input type="text" value="0.0"/>	
修正系数	<input type="text" value="1.0"/>	
线性度系数	<input type="text" value="3"/> >	
4-20mA 电流环校准	<input type="text" value="1.0"/>	
AI1 模拟量输入校准系数 A	<input type="text" value="1.0"/>	
AI2 模拟量输入校准系数 A	<input type="text" value="1.0"/>	
T1 温度校准系数 A	<input type="text" value="1.0"/>	
T1 温度校准系数 B	<input type="text" value="0.0"/>	
T2 温度校准系数 A	<input type="text" value="1.0"/>	
T2 温度校准系数 B	<input type="text" value="0.0"/>	

热量参数

热容量：可选国标热焓表或者固定比热值。

固定比热值：流体的比热值，单位 $\text{KJ}/\text{m}^3/^\circ\text{C}$ 。

热量测量温度源：可选择参与热量计算的为温度数值还是模拟量输入数值。

温差灵敏度：若温差低于该数值，则将温差赋值为 0

热容量	<input type="text" value="国标CJ-128热焓表"/>
固定比热值($\text{KJ}/\text{m}^3/^\circ\text{C}$)	<input type="text" value="0.1"/>
热量测量温度源	<input type="text" value="温度T1,T2输入"/>
温差灵敏度	<input type="text" value="1.0"/>

累积器设置

净累积开关：开关净累积器。

正累计开关：开关正累积器。

负累积开关：开关负累积器。

流量累积倍乘因子：选择累积倍数，0.001~10000 可选，屏幕显示累积流量的倍数，若



实际流量为 300，选择 10 倍，则屏幕显示为 30。

热量累积器开关：开关热量累积器

热量累积器倍乘因子：选择累积倍数，0.0001~100000 可选，屏幕显示累积热量的倍数，若实际热量为 300，选择 10 倍，则屏幕显示为 30。

净累积器，正累积器，负累积器，热量累积器清零：清除累积器

恢复出厂设置：清除累积器且设置复原。

净累计开关	<input checked="" type="checkbox"/>
正累计开关	<input checked="" type="checkbox"/>
负累计开关	<input checked="" type="checkbox"/>
流量累计倍乘因子	x1
热量累积器	<input checked="" type="checkbox"/>
热量累积器倍乘因子	x1
净累计器	清零
正累计器	清零
负累计器	清零
热量累积器	清零
恢复出厂设置	确定

设备信息

软件版本：设备的软件版本。

设备地址：设备的网络标识地址。

ICCID：流量卡 ICCID 号。

IMEI：设备 IMEI 号。

设备时间：设备当前的时间。

当前时间：真实当前时间。

软件版本	V2.0
设备地址	30105958
ICCID	898604D3102590258106
IMEI	868508080177614
设备时间	2026-02-02 18:50:51
当前时间	2026-02-02 18:50:52

 更新设备信息

安装模版：共 9 个模版可自由召唤，保持和应用。

模板1	模板2	模板3	模板4	模板5
模板6	模板7	模板8	模板9	
管道外周长(mm) <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/> 管道外径(mm) <input type="checkbox"/> <input type="text"/> 管壁厚度(mm) <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/> 管内径(mm) <input type="checkbox"/> <input type="text"/> 管道材质类型 <input type="text"/> 管材声速(m/s) <input type="text"/>				
衬材类型 <input type="text"/> 衬材声速(m/s) <input type="text"/> 衬里厚度(mm) <input type="text"/> 内壁绝对粗糙度 <input type="text"/>				
流体类型 <input type="text"/> 流体声速(m/s) <input type="text"/>				
<input type="button" value="召唤模板"/> <input type="button" value="保存模板"/> <input type="button" value="应用"/>				

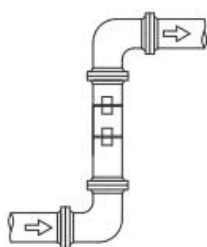
6.传感器的安装与调试

6.1 安装点的选择

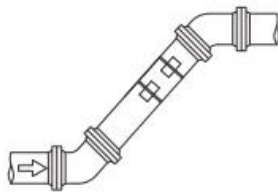
安装点的正确选择是传感器安装的关键，选择安装点必须考虑下列因素：满管、振动、稳流、结垢、温度、压力、电磁干扰以及仪表井。

满管：

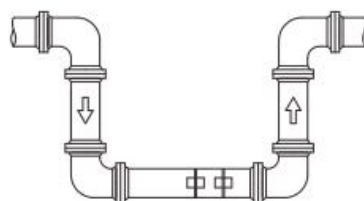
以下情况确认为满管



垂直向上流动



倾斜向上流动



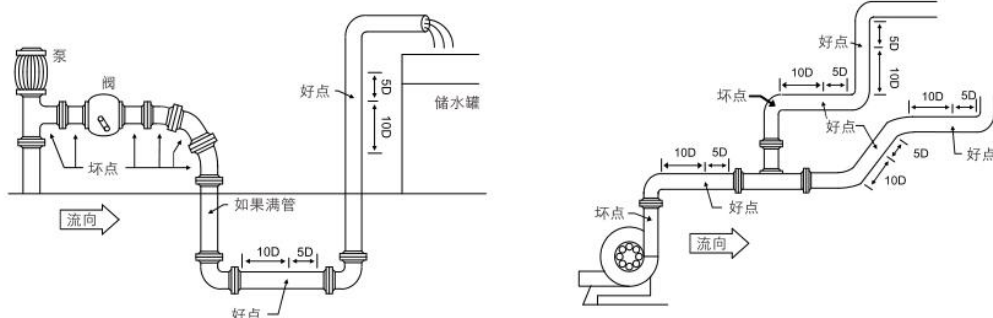
管道系统的最低点

振动：安装点的管道不能有明显的振动，否则需要加固。

稳流：稳定流动的流体有助于保证测量精度，而流动状态混乱的流体会使测量精度难以得到保证。

满足稳流条件的标准要求：

- ①管道远离泵出口、半开阀门，上游 10D，下游 5D（D：管外径）；
- ②距离泵出口、半开阀门 30D



结垢：管内壁结垢会衰减超声波信号的传输，并且会使管道内径变小。所以内壁结垢的管道会使流量计不能正常测量或影响测量精度。因此，要尽量避免选择管道内壁结垢的地方作为安装点。

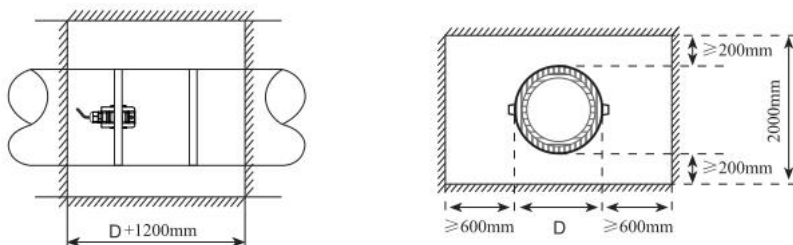
温度：安装点的流体温度必须在传感器的使用范围内。应尽量选择温度更低的安装点。所以，同一管线尽量避免锅炉水出口、换热器出口的地方，尽可能安在回水管道上。标准外夹式使用温度：-30~90℃；高温外夹式使用温度：-30~160℃。

电磁干扰：超声波流量计的主机、传感器以及信号电缆很容易受到变频器、电台、电视台、微波通讯站、GSM 基站、高压线等干扰源的干扰。所以选择传感器和主机安装点时，尽量远离这些干扰源。

主机机壳、传感器、超声波电缆的屏蔽层都要接地。

不要和变频器采用同一路电源，应采用隔离的电源，给主机供电。

仪表井：对于埋入地下的管道或者需要保护流量计的测量点，需要修建仪表井。为了保证足够的安装调试空间，仪表井的尺寸应满足下列要求。



注：D代表管道直径

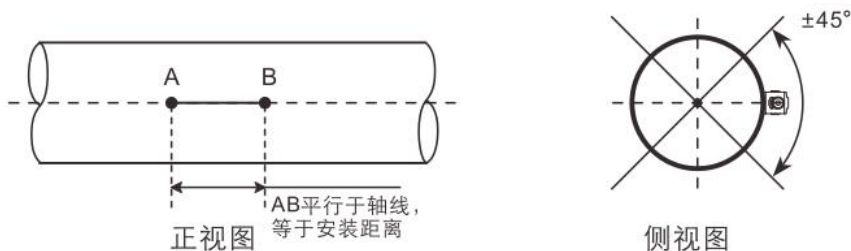
6.2 传感器的安装

安装流程为：选择安装方法→输入测量参数→处理管道表面→安装传感器→固定传感器→检查安装

主要的使用方法为 V 法和 Z 法，以下主要介绍 V 法和 Z 法安装。

V 法：

上下游传感器安装点连线与管轴平行，且距离为主机显示的安装距离。如图所示：A，B 为所需定位的安装点。



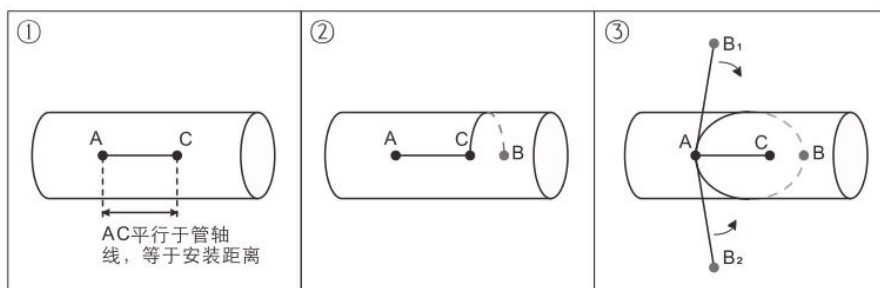
Z 法:

①按照主机提供的安装距离在管道同侧先定位两个安装点 A、C，两个安装点的连线 AC 与管轴平行。

②将下游传感器安装点沿垂直于管轴方向延长管周长的一半，得到点 B。

③检查。用软线从两侧测量 A 点到 B 点的距离，得到长度 AB1 和 AB2，如果 AB1=AB2，则说明 B 点定位准确，否则需再次定位 C、B 点。

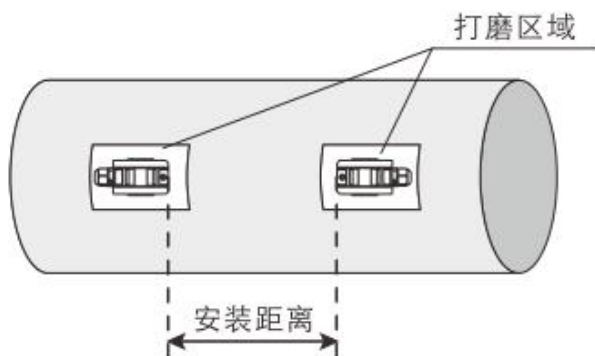
如图所示：A，B 为所需定位的上下游传感器安装点。



6.3 安装点表面处理

定位的安装点需要除掉油漆、锈迹、防腐层，最好用打磨机打磨出金属光泽，并擦去油污和灰尘。

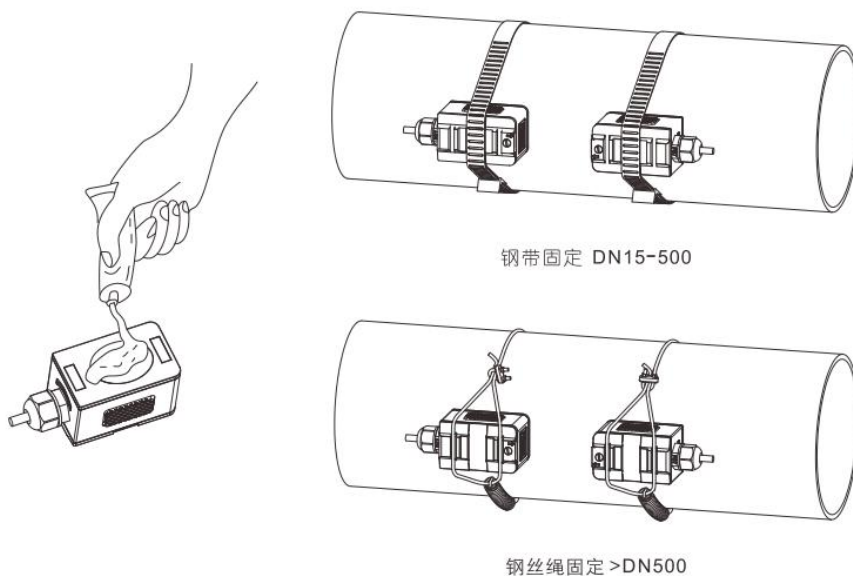
如图所示：



安装点表面处理示意图

6.4 安装固定传感器

传感器接线、密封完成后，在传感器的发射面上，均匀涂抹 2~3mm 随机附带的耦合剂，然后按照安装距离把传感器安装在已经处理好的管道表面上，并用钢带或钢丝绳固定。



7. 数据输出

7.1 4G 上传

上传节点（3.0 协议）

节点	上传内容	单位	数据类型	系数
0	流速	m/s	Float	1
1	瞬时流量	m ³ /h	Double	1
2	正累积流量	m ³	Double	1
3	负累积流量	m ³	Double	1
4	净累积流量	m ³	Double	1
5	今日累积流量	m ³	Double	1
6	入水口温度（T1）	℃	Float	1
7	出水口温度（T2）	℃	Float	1
8	瞬时热量	GJ	Double	1
9	正累积热量	GJ	Double	1
10	负累积热量	GJ	Double	1
11	净累积热量	GJ	Double	1
12	模拟量输入 1 值	/	Float	1
13	模拟量输入 2 值	/	Float	1
14	UP 换能器信号强度	/	Float	1
15	DN 换能器信号强度	/	Float	1
16	信号质量（Q 值）	/	Float	1
17	时间差	ns	Float	1



18	信号传输时间	us	Float	1
19	信号传输时间比	/	Float	1
20	雷诺系数	/	Float	1
21	管道系数	/	Float	1

7.2 485 输出

7.2.1 通讯基本参数

编码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	2400-115200 可选，默认 4800

7.2.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示，本变送器用到功能码 0x03（读取寄存器数据）和 0x06（写单个寄存器数据）。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从站应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

7.2.3 寄存器地址

寄存器地址（16 进制）	内容	数据类型	支持功能码
--------------	----	------	-------



0000H-0001H	流速	Float	0x03/0x04
0002H-0003H	瞬时流量	Float	0x03/0x04
0004H-0007H	正累积流量	Double	0x03/0x04
000AH-000DH	负累积流量	Double	0x03/0x04
000EH-0011H	净累积流量	Double	0x03/0x04
0012H-0015H	今日净累积流量	Double	0x03/0x04
0016H-0017H	入水口温度	Float	0x03/0x04
0018H-0019H	出水口温度	Float	0x03/0x04
001AH-001BH	瞬时热量	Float	0x03/0x04
001CH-001FH	正累积热量	Double	0x03/0x04
0020H-0023H	负累积热量	Double	0x03/0x04
0024H-0027H	净累积热量	Double	0x03/0x04
0028H-0029H	模拟量输入 1	Float	0x03/0x04
002AH-002BH	模拟量输入 2	Float	0x03/0x04
002CH	UP 信号强度（扩大 100 倍）	Int16U	0x03/0x04
002DH	DN 信号强度（扩大 100 倍）	Int16U	0x03/0x04
002EH	信号质量（扩大 100 倍）	Int16U	0x03/0x04
002FH-0030H	时间差	Float	0x03/0x04
0031H-0032H	信号传输时间	Float	0x03/0x04
0033H	信号传输时间比（扩大 100 倍）	Int16U	0x03/0x04
0034H-0035H	雷诺系数	Float	0x03/0x04
0036H-0037H	管道系数	Float	0x03/0x04
0400H	继电器 485 控制	Int16U	0x03/0x04/0x06
0401H	OCT485 控制	Int16U	0x03/0x04/0x06
0402H	蜂鸣器 485 控制	Int16U	0x03/0x04/0x06

7.2.4 通信协议示例以及解释

读取设备地址 0x01 的实时值

问询帧（16 进制）：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC4	0x0B

应答帧（16 进制）：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	校验码
0x01	0x03	0x04	0x41 0xA0	0x00 0x00	0xEE 0x2D



实际实时值的计算

41A00000==》浮点型字符转换==》实时值=20

7.3 模拟量输出

7.3.1 电流型输出信号转换方式

例：量程：0-50m/s，4~20mA 输出。当输出信号为 12mA 时，计算当前速度值。此速度量程的跨度为 50m/s，用 16mA 电流信号来表达， $(50\text{m/s})/16\text{mA}=3.125\text{m}/(\text{s}\cdot\text{mA})$ ，即电流 1mA 代表速度变化 3.125m/s。测量值 $12\text{mA}-4\text{mA}=8\text{mA}$ ， $8\text{mA}\times 3.125\text{m}/(\text{s}\cdot\text{mA})=25\text{m/s}$ 。 $25\text{mm/s}+(0)=25\text{mm/s}$ ，当前速度 25mm/s。

8.注意事项

1) 警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。

2) 设备在出现明显的故障时，请不要打开自行修理, 尽快与我们联系！

3) 防止本机从高处跌落或受剧烈震动。

4) 请严格按照说明书使用记录仪，否则可能导致检测结果不准确或损坏本产品。

5) OCT 输出可以接入 10-30V 直流电源，并需要接入 5K Ω 的上拉电阻。

9.质保声明

保修期限自购买日起 12 个月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

- 1.产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏。
- 2.曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。
- 3.疏忽使用或被水、其他物质渗入设备内造成损坏。
- 4.意外事件自然灾害导致的故障或损坏。
- 5.超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。



10.联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：www.rkckth.com

云平台地址：www.0531yun.com



山东仁科测控技术有限公司 [官网](http://www.rkckth.com)



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

11.文档历史

V1.0 文档建立