



**中煤科工集团唐山研究院有限公司**

TANGSHAN RESEARCH INSTITUTE CO.,LTD.OF CHINA  
COAL TECHNOLOGY&ENGINEERING GROUP CROP



**唐山大方汇中仪表有限公司**

TANGSHAN DAFANG HUIZHONG INSTRUMENT CO.,LTD.

公司地址：河北省唐山市新华西道21号

销售热线：0315-2833937

电话总机：0315-7759745/6/7/8

售后服务：0315-7759140/总机转801

E - m a i l : dafang@heinfo.net/tsdafang@tsdafang.com

网 址：http://www.tsdafang.com

邮 编：063012

传 真：0315-2814564

技术支持：0315-7759143/总机转809

客户服务热线：400-6655-508

本公司保留对产品外观、规格、软件及其他设计的改进和改变的权利，恕不另行通知。所有产品图片仅供参考，请以产品实物为准。

2014年01月版



GB/T 19001



体系认证  
CNAS C002-Q



冀制02000110号



MAK130053~54

# LCZ-803便携式超声流量计 安装使用说明书



**唐山大方汇中仪表有限公司**

TANGSHAN DAFANG HUIZHONG INSTRUMENT CO.,LTD.

# 目 录

1	产品概述	01
1.1	简要说明	01
1.2	技术参数	01
1.3	应用领域	02
1.4	整体安装示意图	02
1.5	测量主机充电方法	03
2	测量主机使用说明	04
2.1	测量主机外形尺寸及面板功能介绍	04
2.2	开机和关机	04
2.3	主显示屏	05
2.4	菜单结构图	05
2.5	主菜单	06
2.6	安装参数	06
2.7	运行参数	07
2.8	功能参数	16
2.9	调试信息	20
2.10	参数和设置的说明	22
2.11	换能器与测量主机的连接	25
3	换能器安装说明	26
3.1	换能器外形尺寸	26
3.2	换能器紧固装置图	26
3.3	换能器钢丝绳拉紧器图	27
3.4	换能器安装位置	27
3.5	确定管路参数及安装方式	29
3.6	画线	29
3.7	安装换能器（以V方式为例）	30
4	常见故障排除	33



## 安全警告

请遵循以下安全事项并正确使用本产品，避免造成经济损失和人身伤亡！

1. 本产品为精密测量仪器，请由专业人员进行操作。
2. 关于充电器所使用的交流电源：
  - 务必将电源插头完全插入。
  - 请勿用湿手接触电源插头，避免触电造成人员伤亡。
  - 拔下插头时，请用手握住电源插头并拔出，不要硬拉电源线。
  - 请勿拉伤、切断或过度弯曲电源线，也不要将重物置于电源线上。
  - 请勿将电源线打结。
  - 如果电源线的绝缘层破损，请勿使用，避免漏电造成人员伤亡。
  - 产品长期不使用时，请断开电源，这样可以避免因电击、发热而引起的火灾。
  - 当使用环境有可能发生雷击时，请加装避雷器。
3. 请勿更改换能器线缆长度，否则会影响产品性能。
4. 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。
5. 产品的任何裸露的螺纹部分，可能会造成皮肤划伤，请小心操作。
6. 请勿用任何具有腐蚀性的液体、产品清洁或覆盖本产品，否则会加速产品材料老化。
7. 本产品是精密测量仪器，请勿将其摔落或使其受到撞击。

# 1 产品概述

## 1.1 简要说明

●本产品是以“速度差法”为原理，采用单声路外夹式换能器，测量封闭管道内液体流量的便携式流量仪表。

●本产品采用高精度时间测量技术，实现高精度、高分辨率时间测量。

●本产品采用数字信号处理技术，提高抗干扰能力，对各种复杂流态适应性强。

●本产品分为两部分：(1)测量主机；(2)换能器及紧固装置。

●本产品配备USB接口，可以读取即时数据和历史数据。

●本产品采用可充电锂电池供电，充满电可连续工作10小时以上。

●生产标准

中华人民共和国城镇建设行业标准CJ/T 3063-1997《给排水用超声流量计》。

●出厂检定

依据中华人民共和国国家计量检定规程JJG 1030-2007《超声流量计》进行出厂检定。

## 1.2 技术参数

表1-1 技术参数表

性能		参数
声路数量		单声路
准确度等级		1.5级
管径		DN50~ DN4000 (单位: mm)
流速范围		0.01m/s ~ 12.0 m/s ( $q_r=0.3$ m/s)
测量液体		充满被测管路的水、污水及其它均质液体，悬浮含量 $\leq 10$ g/L
工作电源	测量主机	内置3.6V可充电锂电池(10Ah)，连续工作时间 $\geq 10$ 小时
	测量主机充电器	供电220V AC $\pm 10\%$ , 50Hz; 输出4.2V DC, 2A
测量主机功率		$< 3$ W
测量主机工作环境		环境温度: $-10^{\sim}+45^{\circ}\text{C}$ ; 相对湿度 $\leq 85\%$ (RH)
测量主机显示屏		320 $\times$ 240点阵液晶显示屏
换能器	被测介质温度	4~90 $^{\circ}\text{C}$
	工作环境温度	-40~+70 $^{\circ}\text{C}$
	防护等级	IP68
	电缆线长	6 m

### 1.3应用领域

1. 在线校准	2. 泄漏检测
3. 节能监测、节水管理	4. 流量巡检、流量跟踪和采集

### 1.4整体安装示意图

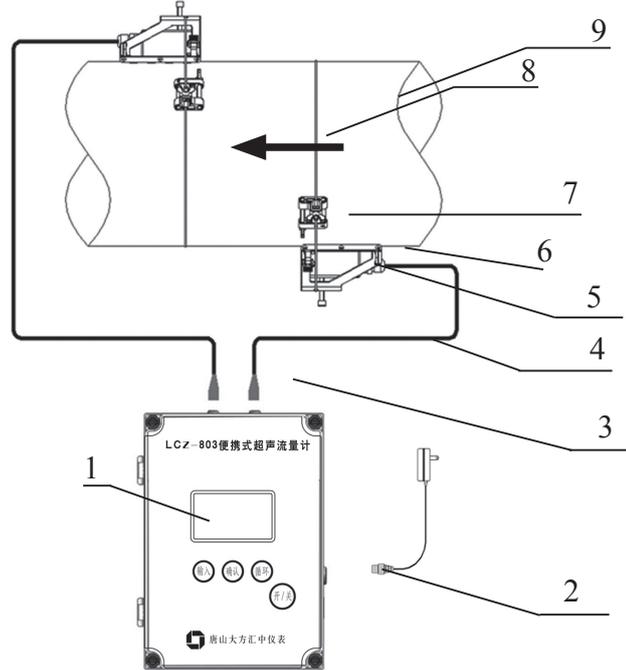


图1-1整体安装示意图

1-测量主机	2-充电器	3-换能器插头
4-换能器电缆线	5-换能器	6-换能器紧固装置
7-钢丝绳拉紧器	8-钢丝绳	9-测量管段

## 1.5 测量主机充电方法

- (1) 测量主机内置3.6V 10Ah可充电锂电池，使用寿命不低于500个充放电周期。
- (2) 用户可通过测量主机电量符号观察当前的剩余电量，如图1-2所示：

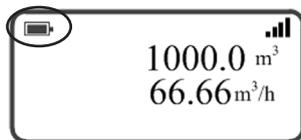


图1-2测量主机电量显示

电池电量较低时，测量主机显示低电量报警，如图1-3所示：

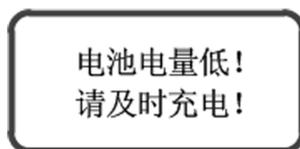


图1-3低电量报警显示

此时用户应关闭测量主机，进行充电。

- (3) 用户应先将充电器接入AC 220V电源，然后将充电器插头接入测量主机的充电器接口。

充电器接口上方带有红色标记，与充电器插头的红色标记对应，用户在接入充电器时，应使两者的红色标记方向一致。测量主机充电器插头具有自动锁紧功能，当充电器正确接入接口时，用户可以听到锁紧到位的声音。

当充电器插头已经插入充电器接口时，切勿用力拉扯充电器线缆，或用不正确的方法拔拽充电器插头，否则将导致充电器接口或插头损坏。

- (4) 充电过程中，充电器指示灯呈红色；电池充满后，充电器指示灯变为绿色。从低电量报警状态至电池充满，大约需要10小时。

请尽量避免在测量主机开机的情况下对其进行充电，否则将影响电池的充电效率。

- (5) 当需要拔掉充电器插头时，请用手指捏住充电器插头的防滑位置，并向外提起。此时充电器插头被解除锁紧，能够从充电器接口中拔出。

- (6) 当测量主机因电池电量过低而自动关机时，用户需要在关机状态下对其充电至少1小时，方可保证开机后测量主机处于稳定的工作状态。

测量主机在低电量报警状态下进行测量会影响其测量精度。

- (7) 测量主机并非必须等待电池电量耗尽才可以进行充电。如果测量主机长期闲置不用，应在存放前对其进行一次充电，以后至少每两个月进行一次“充电——放电——充电”的过程，以延长电池使用寿命。

## 2测量主机使用说明

### 2.1测量主机外形尺寸及面板功能介绍

#### ➤ 外形尺寸图

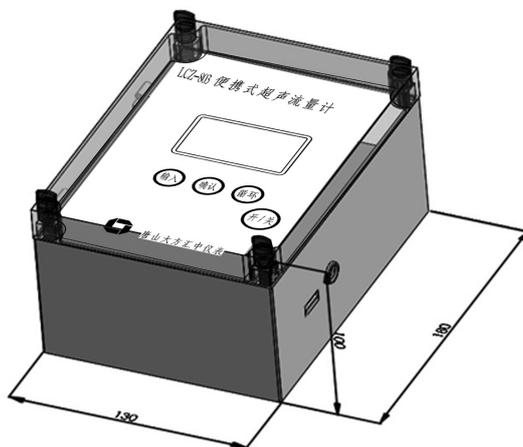


图2-1 外型尺寸图（单位：mm）

#### ➤ 面板功能介绍

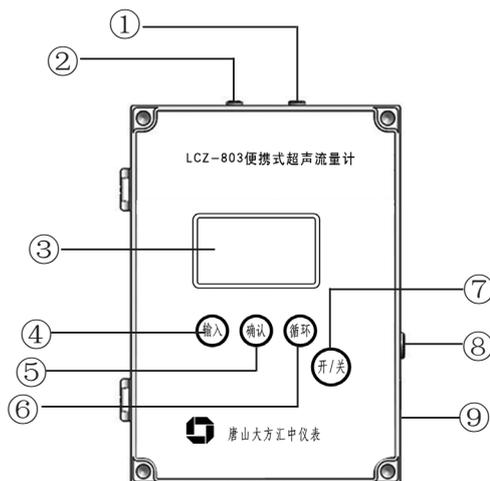


图2-2面板功能示意图

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| ① 上游换能器接口 (1U) | ⑥ 返回/移位按键         |
| ② 下游换能器接口 (1D) | ⑦ 开/关机按键          |
| ③ 主显示屏         | ⑧ 充电器接口 (CHARGER) |
| ④ 输入按键         | ⑨ USB接口           |
| ⑤ 菜单/确认按键      |                   |

### 2.2开机和关机

- (1) 长按开/关机键3秒钟，开启测量主机。
- (2) 在正常工作状态下，长按开/关机键3秒钟，可关闭测量主机。

(3) 测量主机的电池电量过低时，将自动关机，此时用户必须为测量主机充电。（关于充电的操作方法请详见1.5测量主机充电方法）。

## 2.3主显示屏

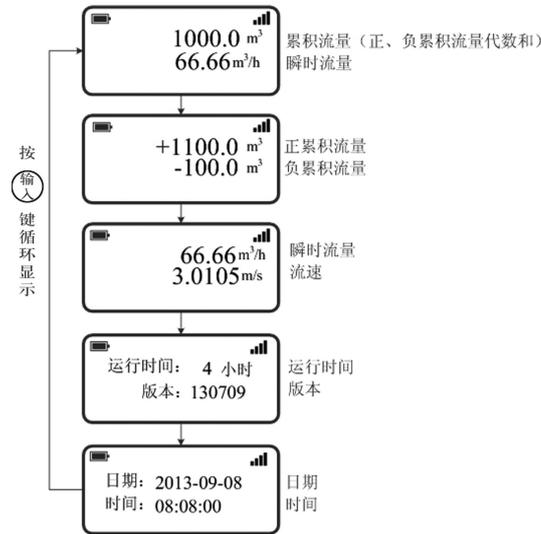


图2-3主显示屏

主显示屏按键功能：

按 **输入** 键可循环显示以上各屏；

按 **确认** 键进入主菜单。

## 2.4菜单结构图



图2-4 菜单结构图

## 2.5主菜单

➤在主显示屏，按  键进入主菜单，显示如图2-5所示。

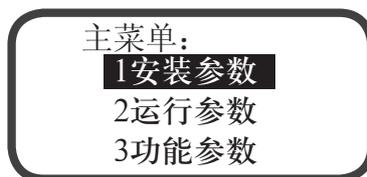


图2-5主菜单

➤仪表共有4项主菜单：

[[1安装参数]]

[[2运行参数]]

[[3功能参数]]

[[4调试信息]]

主菜单按键功能：

按  键循环显示主菜单；

按  键进入菜单；

按  键返回主显示屏。

## 2.6安装参数

在主菜单，按  键选择【1安装参数】，如图2-6所示。



图2-6

按  键进入进入安装参数菜单。

➤安装参数菜单共有8项子菜单：

[[1.1管道外径]]

[[1.2管壁材料]]

[[1.3管壁厚度]]

[[1.4管衬材料]]

[[1.5管衬厚度]]

[[1.6安装方式]]

[[1.7介质温度]]

[[1.8安装距离]]

## 子菜单说明

子菜单按键功能:

按  键修改光标所在位置的数值;

按  键确定;

按  键移动光标。

### 管道外径



图2-7

管道外径的有效设置范围是20.0mm~2600.0mm，出厂默认值为273.0mm。如果管道外径设置超范围，仪表显示如图2-8所示后返回重新输入。

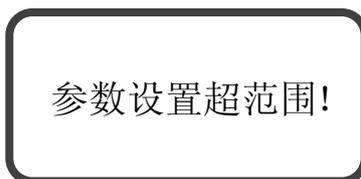


图2-8

### 管壁材料

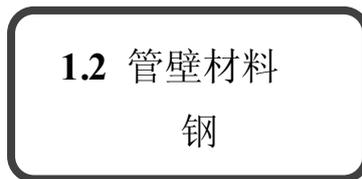


图2-9

管壁材料有钢、铸铁、塑料、铜四种选项，出厂默认选项为钢。

### 管壁厚度



图2-10

管壁厚度的有效设置范围是0.0mm~200.0mm，出厂默认值为11.5mm。如果管壁厚度设置超范围，仪表显示如图2-11所示后返回重新输入。

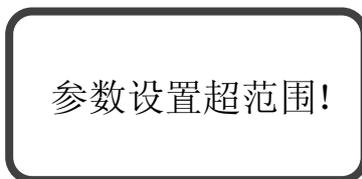


图2-11

## 管衬材料

1.4 管衬材料  
无管衬

图2-12

管衬材料有无管衬、水泥、橡胶、塑料四种选项，请根据实际情况进行选择，出厂默认选项为无管衬。当选择“无管衬”时，直接转到“1.6 安装方式”。

## 管衬厚度

1.5 管衬厚度  
000.0 mm

图2-13

管衬厚度的有效设置范围是0.0mm~200.0mm，出厂默认值为0.0mm。如果管衬厚度设置超范围，仪表显示如图2-14所示后返回重新输入。

参数设置超范围!

图2-14

### 注意:

管衬材料选择无管衬时，在设置完【1.4管衬材料】后，如果设置的“管道外径-2×管壁厚度<20mm”时，仪表自动返回【1.1管道外径】子菜单，用户需重新设置安装参数!

管衬材料选择其他时，在设置完【1.5管衬厚度】后，如果设置的“管道外径-2×(管壁厚度+管衬厚度)<20mm”时，仪表自动返回【1.1管道外径】子菜单，用户需重新设置安装参数!

## 安装方式

1.6 安装方式  
V

图2-15

换能器安装方式有V方式、Z方式两种选项，出厂默认选项为V方式。

## ☰ 介质温度



图2-16

介质温度的有效设置范围是4.00~90.00℃，出厂默认值为19.28℃。如果介质温度设置超范围，仪表显示如图2-17所示后返回重新输入。

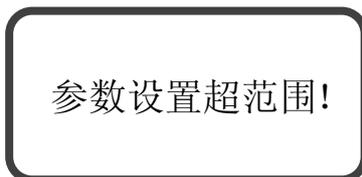


图2-17

## ☰ 安装距离



图2-18

上述参数设置完成后，仪表显示换能器的安装距离，显示如图2-18所示。用户可依据该安装距离安装换能器，安装完毕后按  键确定。如果菜单1.1~菜单1.7设置的参数与原参数一致，则仪表直接返回主显示屏；如果设置的参数与原参数不一致，显示如图2-19所示。



图2-19

按  键选择“确认”或“取消”，按  键确定。如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回主显示屏；选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-20所示后，仪表返回主显示屏，表示保存成功。

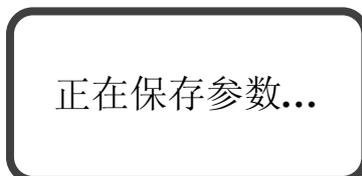


图2-20

## 2.7 运行参数

在主菜单，按  键选择【2 运行参数】，如图2-21所示。



图2-21

按  键进入运行参数菜单，显示内容如图2-22所示。



图2-22

➤ 运行参数菜单共有5项子菜单：

- [[2.1 零点切除]]
- [[2.2 始动流速]]
- [[2.3 阻尼系数]]
- [[2.4 修正系数]]
- [[2.5 测量方向]]

### 子菜单说明

子菜单按键功能：

按  键修改光标所在位置的数值；

按  键确定；

按  键移动光标。

### 零点切除

按  键，进入零点切除子菜单，如图2-23所示。



图2-23

零点流量值切除范围是 $-1000.00\text{m}^3/\text{h} \sim +1000.00\text{m}^3/\text{h}$ ，出厂默认值为 $+0000.00\text{m}^3/\text{h}$ 。如果零点切除设置超范围，仪表显示如图2-24所示后返回主菜单。

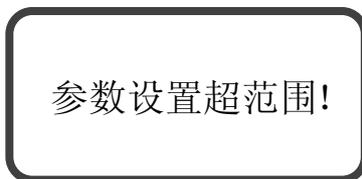


图2-24

如果设置的参数与原参数一致，按  键确定后仪表返回运行参数菜单；如果设置的参数与原参数不一致，则显示如图2-25所示，按  键选择“确认”或“取消”，按  键确定。



图2-25

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回运行参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-26所示。

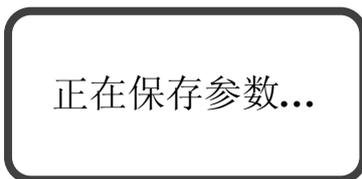


图2-26

显示如图2-27所示后表示保存成功，仪表返回运行参数菜单。

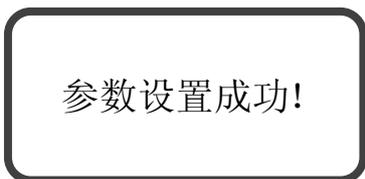


图2-27

#### 始动流速

在运行参数菜单，按  键选择【2.2始动流速】，显示如图2-28所示。

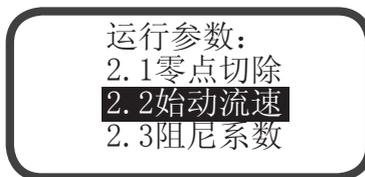


图2-28

按  键，进入始动流速子菜单，显示如图2-29所示。



图2-29

始动流速是仪表开始计量的最小流速值，用于剔除静态水下瞬时流量的波动值。当实际流速的绝对值低于始动流速值时，测量主机显示的瞬时流量、流速值为“0”。

始动流速的范围是0.000m/s~1.000m/s，始动流速的出厂默认值为0.000m/s。始动流速的设置视静态水下流速（瞬时流量）波动值的大小而确定，设置始动流速值应大于静态水下流速的波动值。如果始动流速设置超范围，仪表显示如图2-30所示后返回始动流速设置界面。

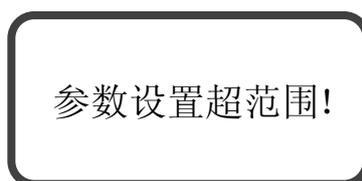


图2-30

如果设置的参数与原参数一致，按  键确定后仪表返回运行参数菜单；如果设置的参数与原参数不一致，则显示如图2-31所示，按  键选择“确认”或“取消”，按  键确定。

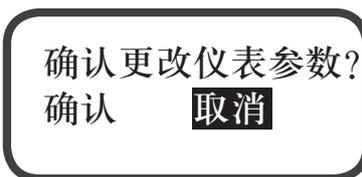


图2-31

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回运行参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-32所示。



图2-32

保存成功后，仪表返回运行参数菜单。

### 阻尼系数

在运行参数菜单，按  键选择【2.3阻尼系数】，显示如图2-33所示。

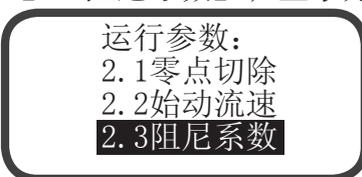


图2-33

按 **确认** 键，进入阻尼系数子菜单，显示如图2-34所示。



图2-34

阻尼系数的大小决定仪表测量的瞬时流量对实际流量变化的跟踪速度，当被测液体的流态稳定性较差时，该值可抑制仪表测量的瞬时流量波动。阻尼系数越小，跟踪速度越快，显示测量数值波动越大；阻尼系数越大，跟踪速度越慢，显示测量数值波动越小。

阻尼系数有1, 10, 20, 30, 40, 50, 60七种选项，出厂默认值选项为10。

如果设置的参数与原参数一致，按 **确认** 键确定后仪表返回运行参数菜单；如果设置的参数与原参数不一致，则显示如图2-35所示，按 **循环** 键选择“确认”或“取消”，按 **确认** 键确定。

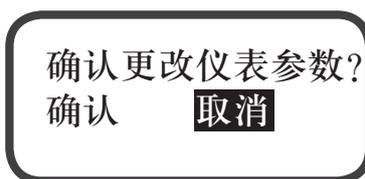


图2-35

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回运行参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-36所示。



图2-36

显示如图2-37所示后表示保存成功，仪表返回运行参数菜单。

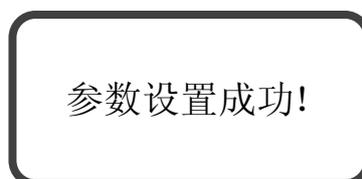


图2-37

#### 修正系数

在运行参数菜单，按 **输入** 键选择【2.4修正系数】，显示如图2-38所示。



图2-38

按  键进入输入密码显示屏，显示内容如图2-39所示。



图2-39

仪表出厂默认密码为“1234”。用户如需更改密码，请详见菜单【3.3 更改密码】。密码输入正确，进修正系数子菜单，显示如图2-40所示。



图2-40

密码输入错误，仪表显示如图2-41所示后返回运行参数菜单。

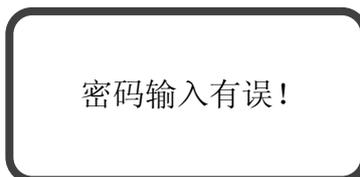


图2-41

输入密码按键功能：

按  键修改光标所在位置的数值；

按  键确定；

按  键移动光标。

修正系数用于对仪表测量准确度进行修正。修正系数范围是0.8000~1.3000，修正系数的出厂值是根据每台仪表出厂前实流标定的结果设定的。



警告：修正系数不可随意修改，否则会影响仪表的测量准确度！

如果修正系数设置超范围，仪表显示如图2-42所示后返回修正系数设置界面重新设置。

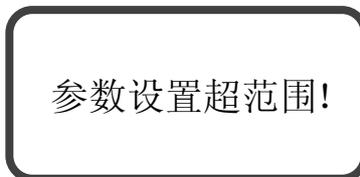


图2-42

如果设置的参数与原参数一致，按  键确定后仪表返回运行参数菜单；如果设置的参数与原参数不一致，则显示如图2-43所示，按  键选择“确认”或“取消”，按  键确定。

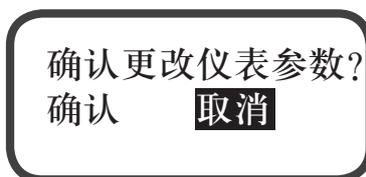


图2-43

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回运行参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-44所示。

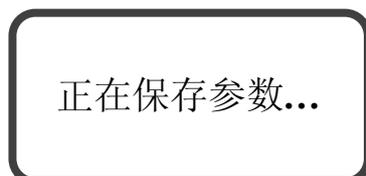


图2-44

保存成功后，返回运行参数菜单。

#### ▣ 测量方向

在运行参数菜单，按  键选择【2.6测量方向】，显示如图2-45所示。



图2-45

按  键，进入测量方向子菜单，显示如图2-46所示。



图2-46

仪表测量方向有单向、双向两种选项，出厂默认选项为双向。仪表工作在“单向”模式下，小于“0”值的瞬时流量按“0”值处理，不计入累积流量（正、负累积流量代数和）。

如果设置的参数与原参数一致，按  键确定后仪表返回运行参数菜单；如果设置的参数与原参数不一致，则显示如图2-47所示，按  键选择“确认”或“取消”，按  键确定。



图2-47

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回运行参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-48所示。



图2-48

显示如图2-49所示后表示保存成功，返回运行参数菜单。

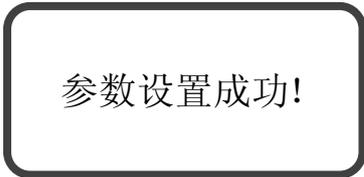


图2-49

## 2.8功能参数

在主菜单，按  键选择【3功能参数】，显示如图2-50所示。



图2-50

按  键进入功能参数菜单，显示内容如图2-51所示。



图2-51

➤功能参数菜单共有4项子菜单：

- [[3.1存储周期]]
- [[3.2时间校正]]
- [[3.3更改密码]]
- [[3.4清除累积]]

### 子菜单说明

子菜单按键功能：

按  键修改光标所在位置的数值；

按  键确定；

按  键移动光标。

## ☰ 存储周期

在功能参数菜单，按 **输入** 键选择【3.1存储周期】，显示如图2-52所示。



图2-52

按 **确认** 键，进入存储周期子菜单，如图2-53所示。



图2-53

存储周期是仪表自动存储瞬时流量、累积流量数据的周期。所存储的数据能够使用专用软件通过USB接口读取。

存储周期有不存储、每05秒、每30秒、每01分钟、每10分钟、每30分钟六种选项，出厂默认值选项为不存储。

如果设置的参数与原参数一致，按 **确认** 键确定后仪表返回运行参数菜单；如果设置的参数与原参数不一致，则显示如图2-54所示，按 **循环** 键选择“确认”或“取消”，按 **确认** 键确定。



图2-54

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回功能参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数，显示如图2-55所示。



图2-55

显示如图2-56所示后表示保存成功，返回功能参数菜单。

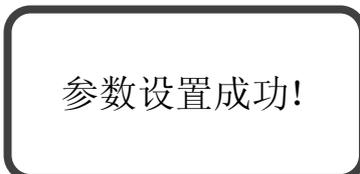


图2-56

## ☰ 时间校正

在功能参数菜单，按  键选择【3.2时间校正】，显示如图2-57所示。

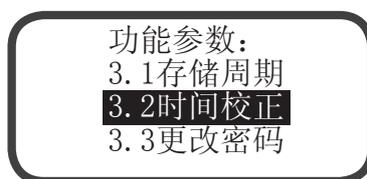


图2-57

按  键，进入时间校正（日期）子菜单，如图2-58所示。



图2-58

再按  键，进入时间校正（时间）子菜单，如图2-59所示。

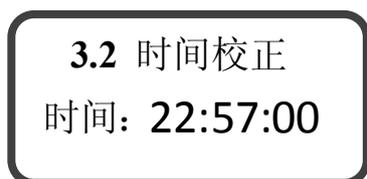


图2-59

再按  键确定后仪表显示如图2-60所示，按  键选择“确认”或“取消”，按  键确定。



图2-60

如果选择“取消”，不更改原参数，仪表返回功能参数菜单，选择“确认”，仪表开始保存设置的参数。显示如图2-61所示后表示保存成功，返回功能参数菜单。

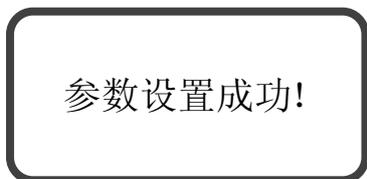


图2-61

## ☰ 更改密码

在功能参数菜单，按  键选择【3.3更改密码】，显示如图2-62所示。

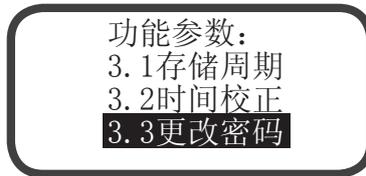


图2-62

按 **确认** 键，进入更改密码子菜单，首先需要用户输入原密码，如图2-63所示。输入原密码正确后，需用户输入新密码，如图2-64所示。



图2-63



图2-64

用户输入新密码后，按 **确认** 键确定，仪表显示如图2-65所示，返回功能参数菜单。

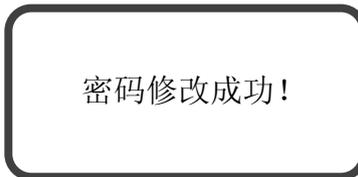


图2-65

如果用户输入原密码错误或新密码未输入完成，仪表显示如图2-66所示后，返回功能参数菜单。

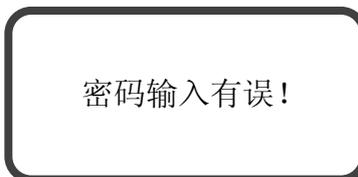


图2-66

#### 清除累积

在功能参数菜单，按 **输入** 键选择【3.4清除累积】，显示如图2-67所示。



图2-67

按 **确认** 键，进入清除累积子菜单，如图2-68所示。



图2-68

按 **循环** 键选择“是”或“否”，按 **确认** 键确定。如果选择“是”，仪表显示如图2-69所示。如果选“否”，仪表返回功能参数界面。

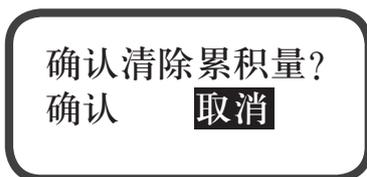


图2-69

按 **循环** 键选择“确认”或“取消”，按 **确认** 键确定。如果选择“确认”，仪表显示如图2-70所示。如果选“否”，仪表返回功能参数界面。

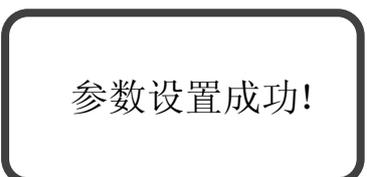


图2-70

## 2.9调试信息

在主菜单，按 **输入** 键选择【4调试信息】，显示如图2-71所示。



图2-71

按 **确认** 键进入调试信息子菜单。

▶调试信息菜单共有3项子菜单：

[[4.1信号强度]]

[[4.2信号质量]]

[[4.3传输时间]]

#### 子菜单说明

子菜单按键功能：

按 **循环** 键返回主菜单；

按 **确认** 键切换子菜单。

#### 信号强度

在图2-71所示界面，按 **确认** 键进入调试信息子菜单，显示【4.1信号强度】子菜单，显示如图2-72所示。

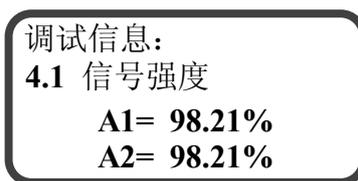


图2-72

“A1”和“A2”表示正程信号强度值和逆程信号强度值。

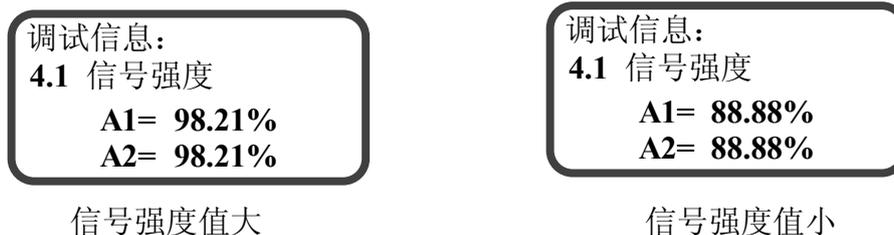


图2-73 信号强度指示

注：

- 当信号强度值 $\geq 80\%$ ，且正程和逆程信号强度值之差 $< 0.5\%$ 时，仪表可以正常测量。
- 当信号强度值 $\geq 96\%$ ，且正程和逆程信号强度值之差 $< 0.2\%$ 时，仪表处于最佳测量状态。

#### 信号质量

在图2-71所示界面，按 **确认** 键进入调试信息子菜单，再按 **确认** 键选择【4.2信号质量】子菜单，显示如图2-74所示。

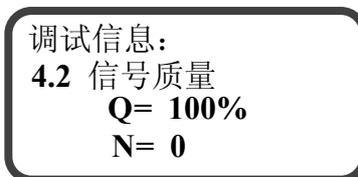


图2-74

“Q”为信号质量的评价；  
“N”为连续无效测量次数。

注：

- 当信号质量的评价 $Q \geq 60\%$ 时，仪表可以正常测量。
- 当信号质量的评价 $Q = 100\%$ 时，仪表处于最佳测量状态。
- 当连续无效测量次数 $N = 0$ 时，仪表处于最佳测量状态。
- 当连续无效测量次数 $N \geq 60$ 时，仪表不能正常测量。

☰ 传输时间

在图2-71所示界面，按 **确认** 键进入调试信息子菜单，再按 **确认** 键选择【4.3传输时间】子菜单，显示如图2-75所示。

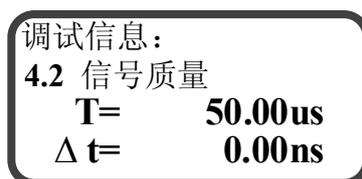


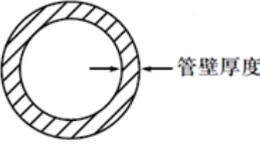
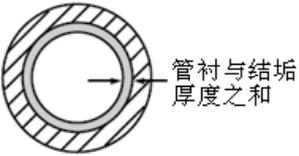
图2-75

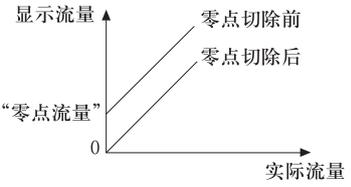
“T”为超声波在液体中的传输时间。

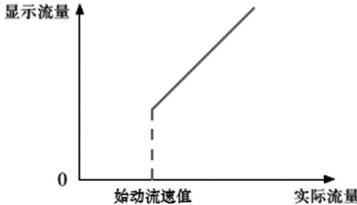
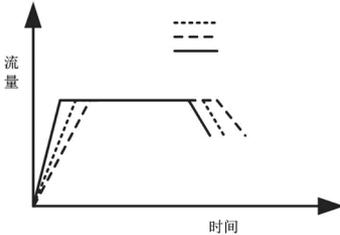
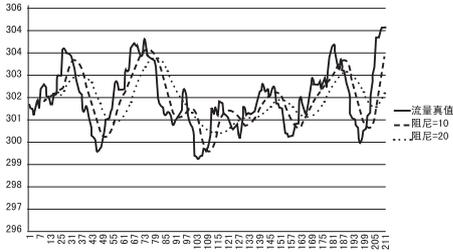
“ $\Delta t$ ”为正、逆程传输时间差。

## 2.10 参数和设置的说明

表2-1 参数和设置说明表

参数名称	说明	出厂设定值
管道外径	 <p>(圆管截面) 设定范围20.0mm~2600.0mm。</p>	273.0mm
管壁材料	管壁材料有钢、铸铁、塑料、铜四种选项。	钢
管壁厚度	 <p>(圆管截面) 设定范围0.0mm~200.0mm。</p>	11.5mm
管衬材料	管衬材料有无管衬、水泥、橡胶、塑料四种选项。	无管衬
管衬厚度	 <p>(圆管截面) 设定范围0.0mm~200.0mm。</p>	0.0mm

安装方式	换能器安装方式有Z方式、V方式两种选项。	V方式
介质温度	管道内介质的温度。 设定范围4.00~90.00 ℃	19.28 ℃
安装距离	安装距离是指两支换能器在管道轴向上的距离。 当完成仪表参数的设置之后，测量主机自动计算并显示安装距离的数值。	
正、负累积流量	因液体流动方向不同而分别累积的流量。当上游换能器安装在被测液体流向的上游时，仪表测量的累积流量称之为正累积流量；当上游换能器安装 在被测液体流向的下游时，仪表测量的累积流量称之为负累积流量。	
累积流量	累积流量=正累积流量+负累积流量，即正、负累积流量代数和。	
信号强度	信号强度是指超声波换能器接收信号强度。信号强度值越大，仪表工作越可靠。	
信号质量	信号质量：体现被测液体中所含有的气泡或固体颗粒对超声波信号传输以及仪表测量造成的影响程度，液体中气泡或固体颗粒含量越多，信号质量越差。 当信号质量的评价 $Q \geq 60\%$ 时，仪表可以正常测量。 当信号质量的评价 $Q = 100\%$ 时，仪表处于最佳测量状态。	
测量方向	测量方向有单向、双向两种选项。应用场合：单向适用于被测液体流向不变的流量测量；双向适用于被测液体流向改变的流量测量。	双向
零点流量值	<p>在测量液体静止时，测量主机显示的瞬时流量称为“零点流量”，当测量主机显示的“零点流量”不为零时，该“零点流量”将叠加在流量测量值上，从而出现测量误差。执行“零点流量”切除操作后，测量主机将存贮一个“零点流量”，以消除测量误差。</p>  <p>零点流量值切除范围是<math>-200.000\text{m}^3/\text{h} \sim +200.000\text{m}^3/\text{h}</math>。   注意：采集瞬时流量值时，管道内液体应保持<b>静止</b>并且是<b>满管</b>状态，仪表进入稳定测量状态<b>3分钟以上</b>！</p>	$0.000\text{m}^3/\text{h}$

修正系数	<p>修正系数是用于对仪表测量准确度的修正。 修正系数范围是0.8000~1.3000。</p> <p>计算方法：修正系数 = <math>\frac{\text{真值}}{\text{视值}}</math>。</p> <p>例如：真值=110.00m<sup>3</sup>/h，视值=100.00m<sup>3</sup>/h，</p> $\text{修正系数} = \frac{110.00\text{m}^3/\text{h}}{100.00\text{m}^3/\text{h}} = 1.1000,$ <p>将仪表修改系数设置为1.1000后，仪表瞬时流量视值为110.00m<sup>3</sup>/h。 <b>警告：</b>修正系数不可随意修改，否则会影响仪表的测量准确度！</p>	根据每台仪表出厂前实流标定的结果设定
始动流速值	<p>始动流速值是仪表开始计量的最小流速值，用于剔除静态水下瞬时流量的波动值。当实际流速的绝对值低于始动流速值时，测量主机显示瞬时流量、流速值为“0”。</p>  <p>始动流速值的设定范围：0.000~1.000m/s。</p>	0.050m/s
阻尼系数	<p>阻尼系数的大小决定仪表测量的瞬时流量对实际流量变化的跟踪速度，当被测液体的流态稳定性较差时，该值可以抑制测量显示值的波动量。</p>  <p>阻尼系数与跟踪速度关系图示</p>  <p>阻尼系数与测量数值波动关系图示</p> <p>当实际流速波动较大时， 阻尼系数越小，跟踪速度越快，显示测量数值波动越大； 阻尼系数越大，跟踪速度越慢，显示测量数值波动越小。 阻尼系数有1，10，20，30，40，50，60七种选项。</p>	10

## 2.11 换能器与测量主机的连接

(1) 测量主机的换能器接口与换能器相对应，用户可以在每支换能器的铭牌上找到对应标记，如图2-76所示：

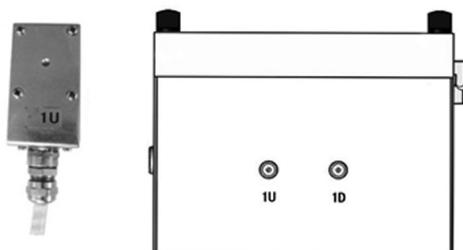


图2-76 换能器铭牌标记

换能器必须接入与其对应的换能器接口中，否则仪表将不能正常测量。

(2) 换能器插头具有自动锁紧功能，当换能器正确接入接口时，用户可以听到锁紧到位的声音。

当换能器已经插入换能器接口时，切勿用力拉扯换能器线缆，或用不正确的方法拔拽换能器插头，否则将导致换能器接口或插头损坏。

(3) 当需要拔掉换能器时，请用手指捏住换能器插头的防滑位置，并向上提起。此时换能器插头被解除锁紧，能够从换能器接口中拔出。如图2-77所示：

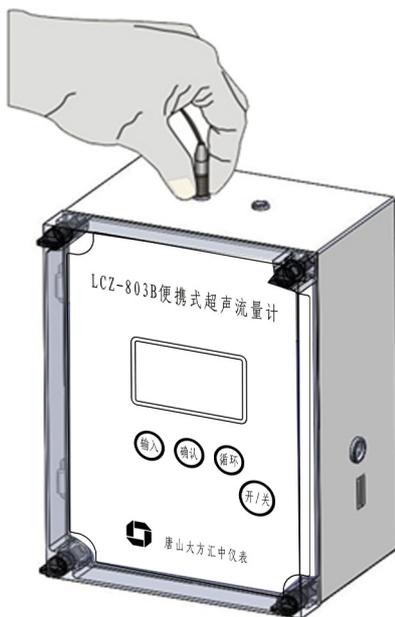


图2-77 换能器拆卸

### 3 换能器安装说明

#### 3.1换能器外形尺寸

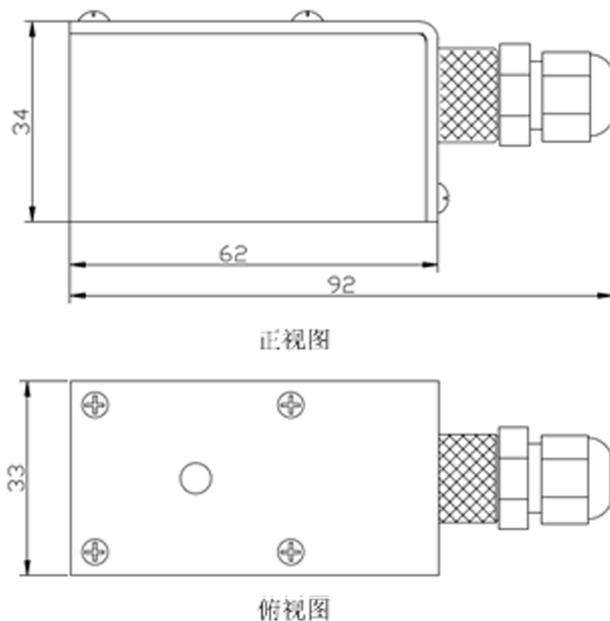


图3-1 换能器尺寸图 (单位: mm)

#### 3.2换能器紧固装置图

##### ●换能器紧固装置外形图

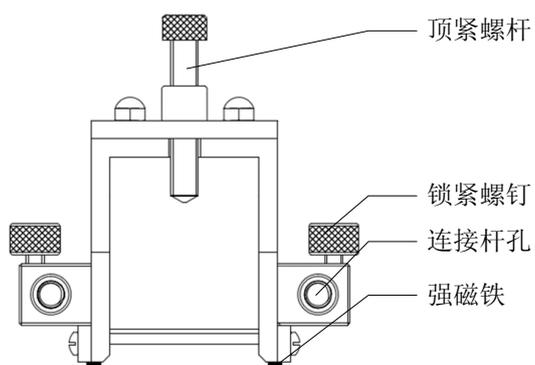


图3-2换能器紧固装置外形图

##### ●换能器紧固装置尺寸图 (单位: mm)

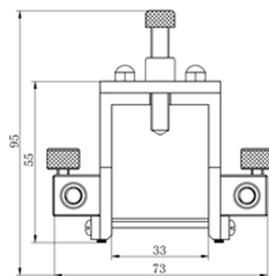


图3-3换能器紧固装置尺寸图

### 3.3换能器钢丝绳拉紧器图

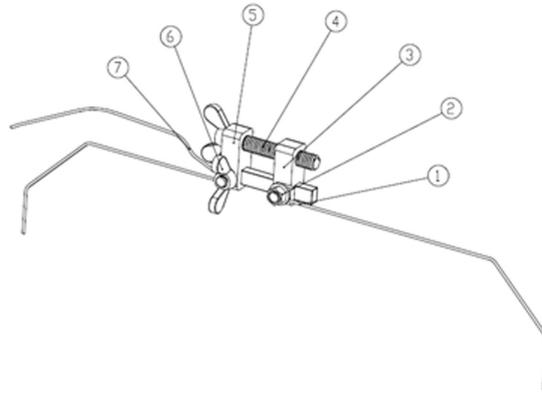


图3-4换能器钢丝绳拉紧器图

①钢丝绳固定端	②压紧螺母	③拉紧件A	④拉紧螺杆
⑤拉紧件B	⑥蝶形螺母	⑦钢丝绳自由端	

### 3.4换能器安装位置

#### ➤ 直管段要求

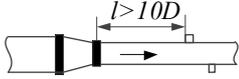
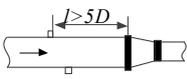
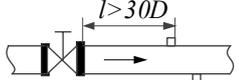
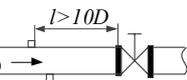
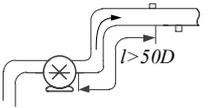
由于换能器的安装位置、被测管路的状态均对测量精度有很大影响，因此选择满足下列条件的场所。

(1) 上游侧10D，下游侧5D以上的直管段；若安装管路遇到缩管、扩管、弯头等阻流连接件时，请参照表3-1选择合适的安装位置。

(2) 上游侧30D以内，确保无扰乱流动的因素（泵、阀、节流孔等），如表3-1所示。

表3-1 最短直管段长度表

阻力件	上游侧	下游侧
90°弯头		
T字形弯头		
渐扩管		

渐缩管		
阀门	 流量调节阀在上游	 流量调节阀在下游
泵		
注：图示中D为管路内径。		

(3) 具有足够的空间易于安装换能器，见图3-5所示。图3-5 (b) 中水泥管路  $l > 1300\text{mm}$ ，其它管路  $l > 650\text{mm}$ 。

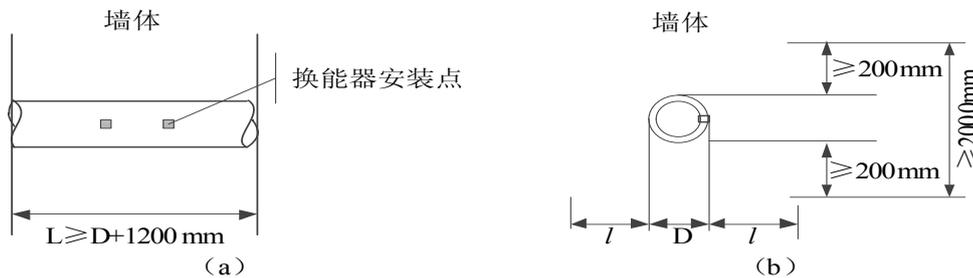


图3-5换能器安装空间示意图

➤ 建议安装位置 (如图3-6所示)

- (1) 首选液体向上 (或斜向上) 流动的竖直管路，其次是水平管路，尽量避免液体向下 (或斜向下) 流动的管路，防止液体不满管。
- (2) 安装位置不要选在管路走向的最高点，防止管路内因有气泡聚集而造成测量不正常。

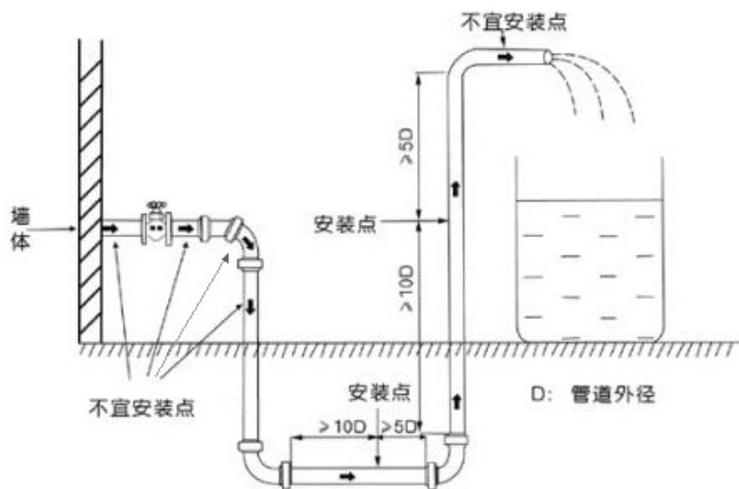


图3-6换能器安装位置示意图

(3) 换能器在水平管路上安装时，应选在自水平线  $\pm 45^\circ$  范围以内，如图3-7所示。

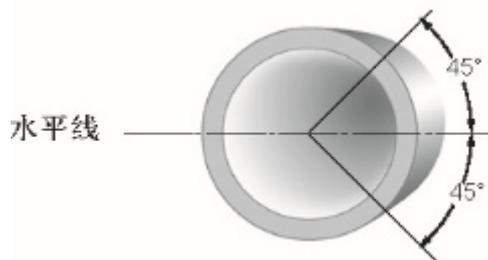


图3-7换能器安装角度示意图

(4) 安装换能器时，请避开被测管路凹凸不平和有焊接处的位置。并且将管段上需安装换能器的部分打磨干净（除去锈、污垢以及涂层等）。

### 3.5确定管路参数及安装方式

(1) 管路外径（卷尺测量）。

---

当管路外侧有防护层时，要剥掉防护层，测量出实际管路外径！

---

(2) 管壁厚度。

(3) 管壁材料。

(4) 管衬厚度（垢层可视为管衬）。

(5) 管衬材料。

(6) 安装方式：有两种，分为Z方式、V方式（建议采用Z方式）。

Z方式

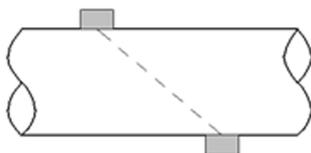


图3-8 Z方式

当管路管径大或被测液体中存在悬浮物、管内壁结垢太厚或管衬太厚等原因，造成V方式安装信号弱，仪表无法正常测量时，选用Z方式安装，Z方式是超声波信号在一对换能器之间直接传播，没有反射，信号衰减小。

V方式

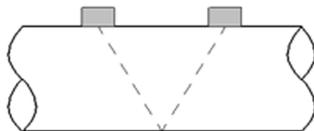


图3-9V方式

V方式是超声波信号在一对换能器之间通过管壁反射传播，V方式安装方便，测量准确。

### 3.6画线

(1) 在显示单元中设置仪表参数后，按照计算出的安装距离，在测量管路上画出换能器安装线。

(2) 画线所使用的工具

一段长度大于管路周长的纸带（幅宽约为200mm，可用打印纸）、记号笔、卷尺。

(3) 画线方法 如表3-2所示。

表3-2画线方法

Z方式画线	
<p>①将纸带绕管路一周，纸带重叠部分的两个纸边要完全重合，沿纸边在管路上画一条圆周线r，在纸带上作周长起始标记。</p>	
<p>②取下纸带，将纸带按周长起始标记对折，形成半周长。用纸带做标尺画一条圆周线r的垂直线S，与圆周线相交的a点，即为一支换能器的安装位置。</p>	
<p>③沿纸带的另一端边在管路的另一侧画一直线D，并与圆周线r相交b点。</p>	
<p>④根据测量主机显示的安装距离，用卷尺由b点沿直线D确定c点。a点和c点即为两支换能器Z方式的安装点。</p>	
V方式画线	
<p>完成Z方式画线的第②步骤后，根据测量主机显示的安装距离用卷尺由a点沿直线S确定e点，a点和e点即为两支换能器V方式的安装点。</p>	

### 3.7 安装换能器（以V方式为例）

(1) 用手砂轮将管路外壁所画的安装点附近的漆皮、锈斑、凹凸面打磨平整，打磨尺寸大于：长×宽=160mm×60mm，如图3-10所示；

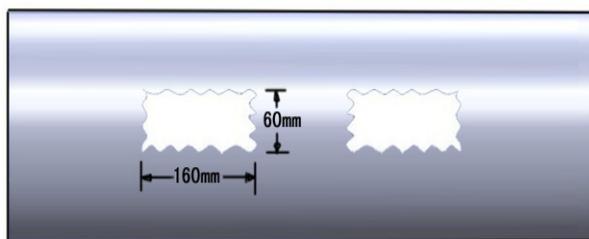


图3-10管段打磨示意图

(2) 根据安装方式，把设定在同一条线上的两支换能器紧固装置用连接杆连接起来（单根连接杆长度不足时，连接多根连接杆），以保证两支换能器紧固装置在同一轴线上；调整两支换能器紧固装置的轴向位置，用卷尺测量尺寸，使两支换能器固定框间距等于主机显示的安装距离，然后用锁紧螺钉把连接杆锁紧牢固，即完成换能器紧固装置的组装，如图3-11所示；

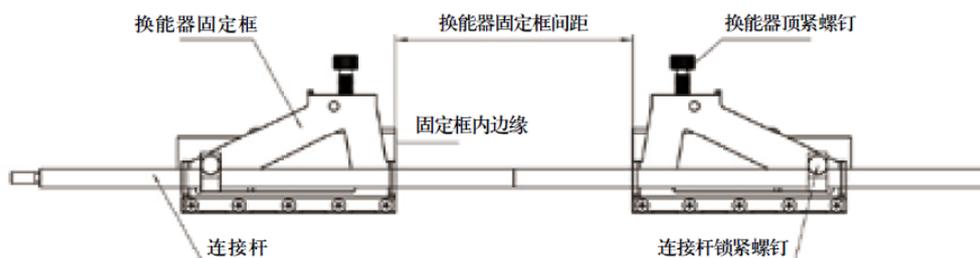


图3-11换能器紧固装置

(3) 将换能器紧固装置组放置在管路打磨区域内，换能器紧固装置底部两侧的强磁铁将换能器紧固装置吸附在管路外壁上。使各支换能器固定框内边缘与管路上所画的圆周线对齐，并确保换能器紧固装置两侧连接杆与管路平行；

(5) 把钢丝绳固定端缠绕在钢丝绳拉紧器的拉紧件A的螺柱上，用压紧螺母压紧，拉住钢丝绳自由端，将钢丝绳环绕管路，将换能器紧固装置围绕起来；

(6) 把钢丝绳自由端缠绕在钢丝绳拉紧器的拉紧件B的螺柱上，用蝶形螺母压紧；

(7) 顺时针转动钢丝绳拉紧器的拉紧螺杆，使钢丝绳拉紧器的拉紧件A带动钢丝绳固定端向钢丝绳拉紧器的拉紧件B移动，从而拉紧缠绕在换能器上的钢丝绳，如图3-12所示；

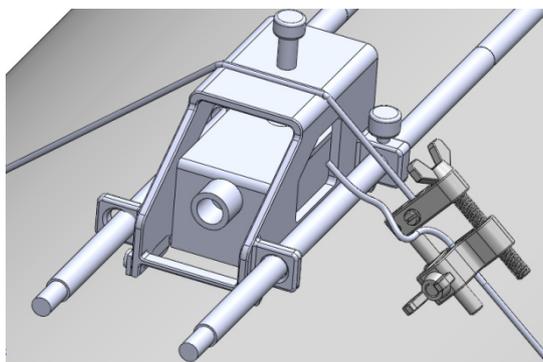


图3-12换能器紧固装置固定

(8) 将耦合剂均匀地涂抹在换能器底面上，厚度为5mm以上；

- (9) 将换能器放入换能器紧固装置里；
- (10) 旋紧换能器紧固装置的顶紧螺杆，使换能器底面与管路外壁紧密贴合；
- (11) 将换能器连接到测量主机上；
- (12) 观察测量主机信号强度，通过松开连接杆锁紧螺钉，微调某一支换能器的水平或垂直位置，使换能器紧固装置顶紧螺杆的中心在安装点周围调整位置，找到信号最强的位置，旋紧锁紧螺钉；
- (13) 换能器安装完毕，如图3-13所示。

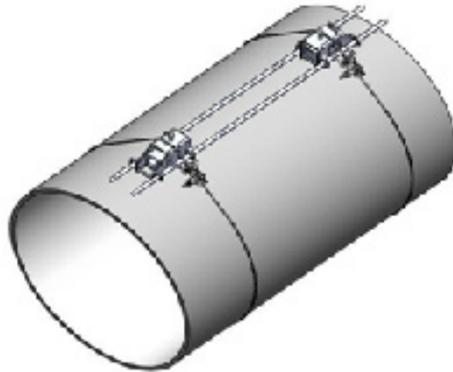


图3-13换能器安装

## 4常见故障排除

表4-1常见故障列表

故障现象	原因	解决方案
无法开机	电池电量低。	接入充电器，进行充电。
瞬时流量为“0”，但信号强度指示正常	1.停泵；2.阀门关闭；3.与其它管路相连，局部形成静态水。	1.开泵；2.开启阀门；3.调节阀门，改变局部流量。
	管路内流速小于始动流速值。	检查始动流速值并进行正确设定。
	因为误操作而将现行流量作为零点流量进行了零点流量切除。	将当前的零点流量值清除。
瞬时流量为“0”，无信号强度指示，测量主机状态“S”不消失	管路内无液体或非满管。	使管路内充满液体。
	换能器实际安装距离与仪表显示安装距离相差太大。（ $> \pm 20\%$ ）	验证仪表安装参数和换能器的实际安装距离。根据现场实际情况设置安装参数，如果仪表显示的安装距离与换能器实际安装距离不一致，重新安装换能器。
	信号太弱搜索不到	1.安装点打磨不平整； 2.紧固装置松动； 3.耦合剂太少； 4.耦合剂干燥。
	管路结垢严重，阻碍超声信号的传送。	清理管路或改换测量点。
流量偏差大	参数设置不正确，如：管径、壁厚、修正系数等。	设置正确的参数。
	管路内部严重结垢，内径变小。	观察垢厚，加大壁厚的输入值。
流量显示值波动大，测量主机状态“*”闪烁	液体内含气泡或固体颗粒。（判断方法：正逆程信号强度波动大。）	1.检修管网系统漏气点； 2.在管路上加装排气阀； 3.更换安装点。
	直管路不符合安装要求。	更换安装点。
	1.换能器安装不正确； 2.换能器损坏； 3.换能器电缆与测量主机连接不牢靠； 4.测量主机故障。	1.正确安装换能器； 2.更换换能器； 3.重新连接换能器电缆与测量主机； 4.更换测量主机电路板。
参数设置失败	存储器故障。	及时和厂方联系。

