

大功率河道超声波时差法流量计
超声波多声道一时差法

天津市求精科技发展有限公司

www.qiuj.cn

目 录

第一章	概述	2
第二章	性能指标	4
第三章	主要技术参数	4
第四章	传感器安装方式	7
第五章	数据输入输出接口协议	10
第六章	主机结构尺寸	15
第七章	产品定制服务	15

第一章 概述

随着超声波测量技术发展,速度面积法超声波流量计在渠道的流量测量中获得广泛应用,与传统的堰槽法相比,采用速度面积法测量时的水位和流速变化范围要大的多,准确度和稳定性也明显好于堰槽法,因此具备比较规范的渠道的流量测量首选速度面积法超声波流量计。

从超声波测量原理来讲,时差法适合测量纯净和杂质比较少的液体,如自来水,江河海水,污水处理厂出水等。多普勒法适合测量杂质含量较多的液体和浆体,如城市排水,泥浆,矿浆等。从本公司多年实践经验来看,两种测量方式针对所测量介质的杂质含量定量指标比较模糊,主要原因是目前还没有测量液体杂质含量的有效仪器仪表。

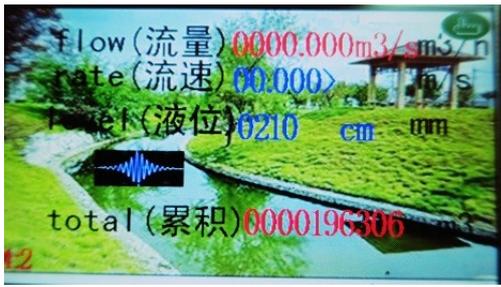
本公司为保证客户测量准确性稳定性,在水质不确定情况下免费为客户互换时差法和多普勒法传感器直至达到客户满意的测量结果。

由于渠道的流速分布随水位变化,建议:

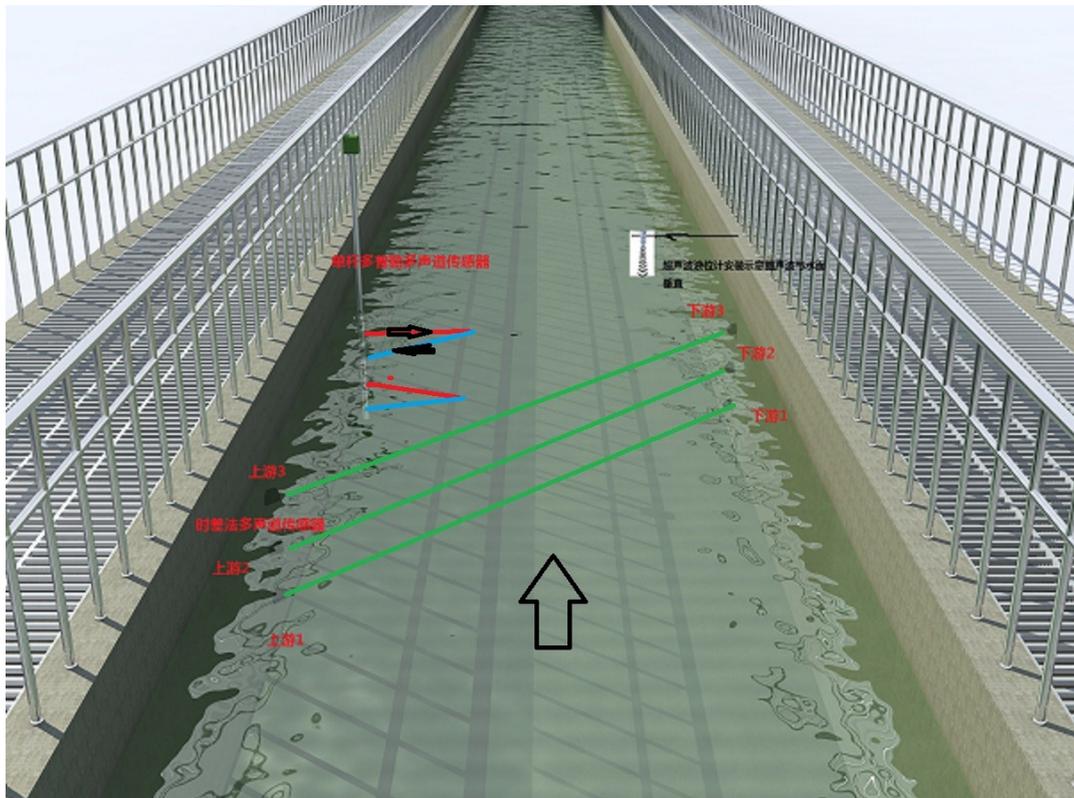
水位 1000—2000mm 安装 2 或 3 声道传感器

水位 2000mm 以上安装 4 或 5 声道传感器

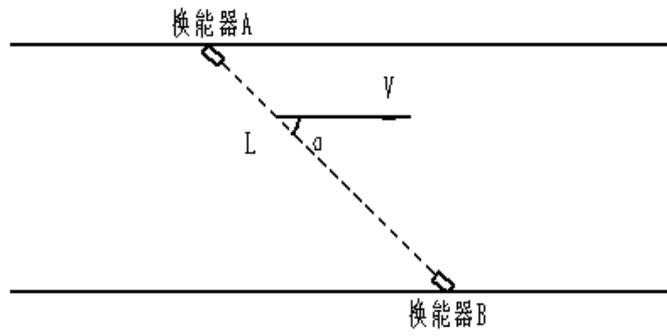
雷达式非接触测量是最新国际先进测量技术,安装使用十分方便,测量稳定可靠,与超声波测量相比雷达式测量的是水流表面流速,按照水利学的流速分布理论进行计算,与超声波多声道测量相比测量精度略低。



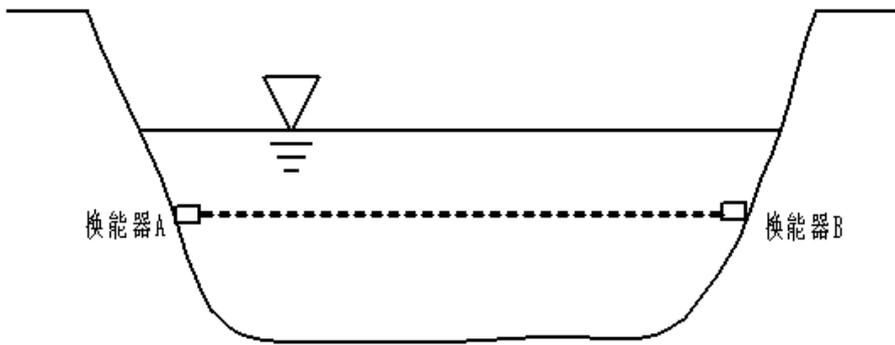
渠道测量显示界面



测量原理示意图



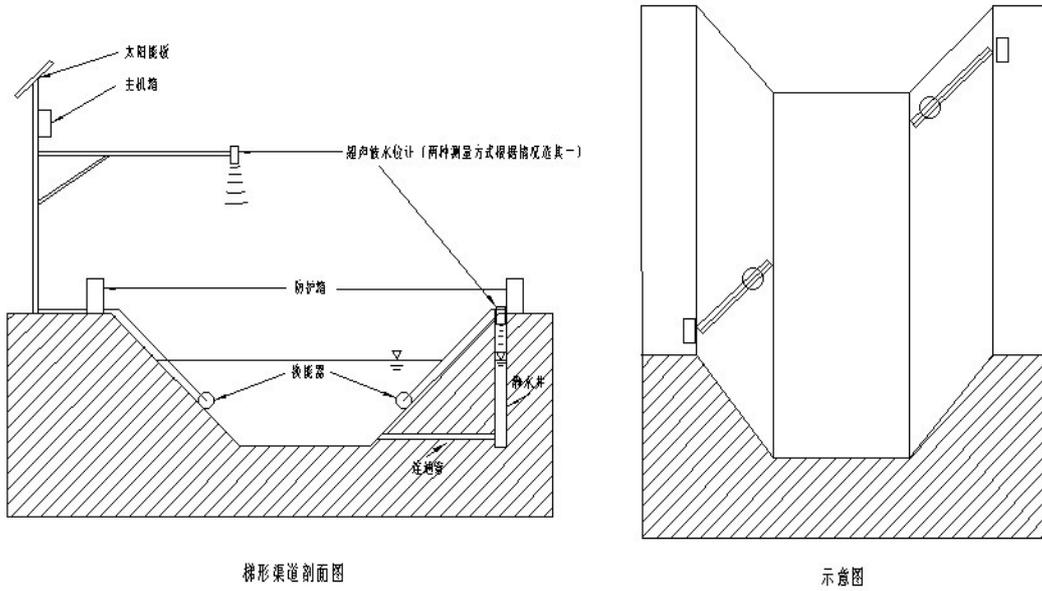
原理平面示意图



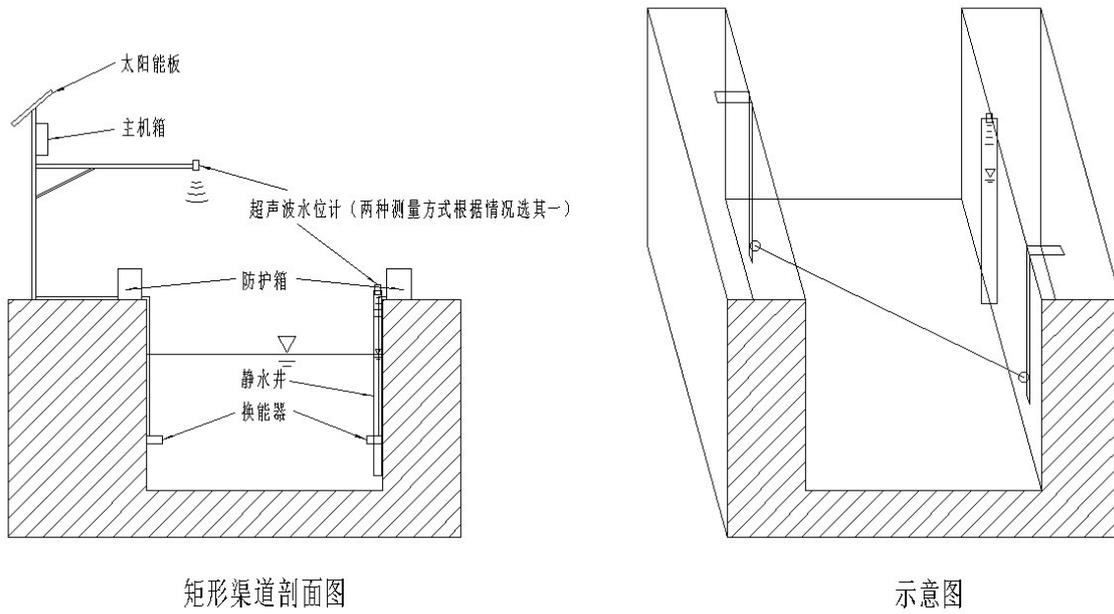
原理截面示意图

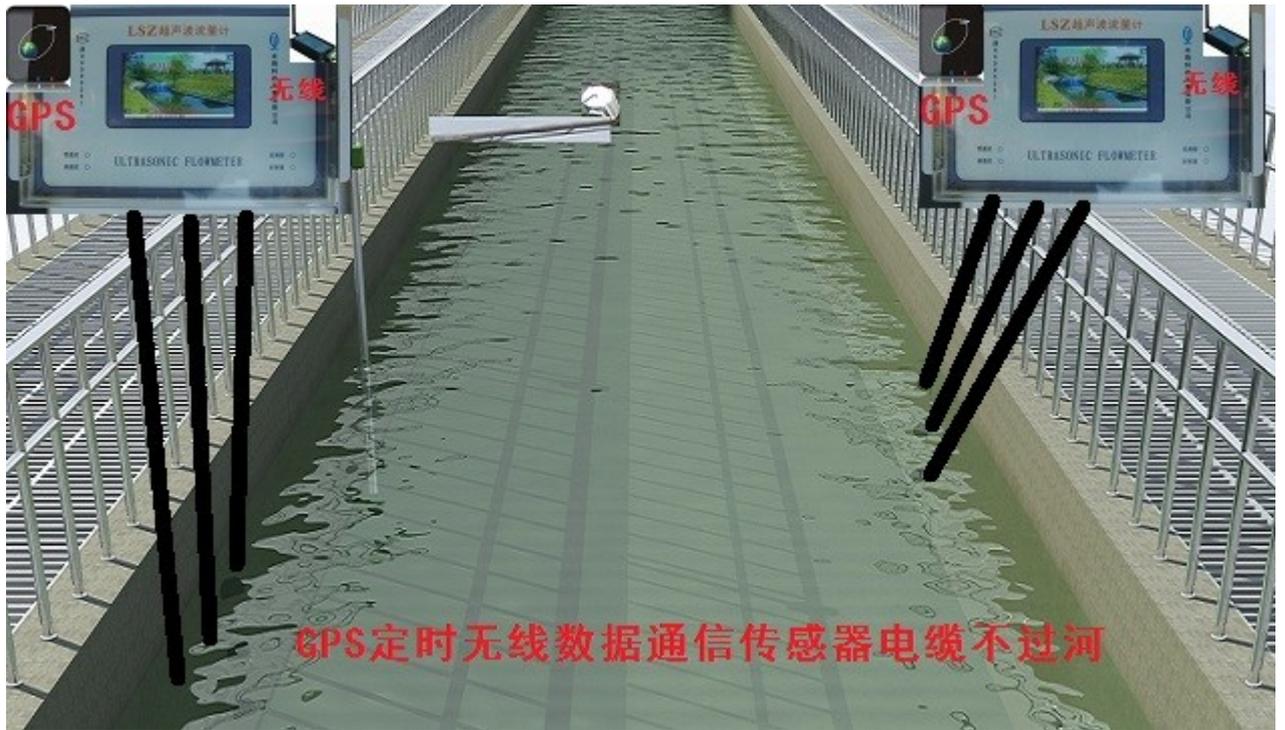
水流速公式：
$$V_L = \frac{L}{2 \cos \alpha} \left(\frac{1}{t_{BA}} - \frac{1}{t_{AB}} \right)$$

超声波时差法河渠水流测量系统应用示意



超声波时差法河渠水流测量系统应用示意





GPS 定时双主机无线通信传感器电缆不过河系统示意图



单主机河道测量示意图(需要传感器电缆过河)

第二章 主要性能

主要性能特点如下：

- 专用 500K 超声波换能器最大测量声程 30 米；
- 专用 200K 超声波换能器最大测量声程 200 米；
- 适用各种河道, 渠道对面 45 度角断面流速流量测量；
- . 换能器可以带水安装；
- . 每个声道独立的智能测量模块确保多声道测量的快速准确稳定
- 主机配备多种接口可以接入各种 RTU 或者液位计等设备；
- 完全的独立知识产权和设计编程 3 种专利技术, 可以按要求定制；
- . 5 吋大屏幕彩色触摸屏具有数据显示, 人机对话, 信号波形显示功能
- 隔离 RS485 串口和脉冲输出；
- 测量数据自动存储: 连续存储 6 个月或 12 个月(定制)；
- 断电和上电自动记录存储
- 可选配电源防雷和信号防雷
- 防爆等级: Exdib II BT4
- CMC 认证: 00000251

第三章 主要技术指标

LSZ 系列超声波流量计

适用范围：

城市给排水、江河水、海水及其他均质流体，可测量含有固体物质的污水，广泛适用于管道、河道、渠道的流速和流量的测量。贯穿全河道断面，静-缓-慢-快-急-回无遗漏。

功能：

测量、显示管道内和渠道内液体的流速和流量、状态

组成:

传感器、主机，安装附件和电缆

主要性能指标:

超声波流速传感器:

测量原理: 时差法、多普勒法连续测量

测量声道: 1~6 声道(超过 6 声道需要定制)

适应能力: 可测量含有固体物质的污水

测量精度: 1.0%

流速范围: 0.01m/s---30m/s

测量渠道宽度: 时差法 0.2---150 米;多普勒法不受宽度限制

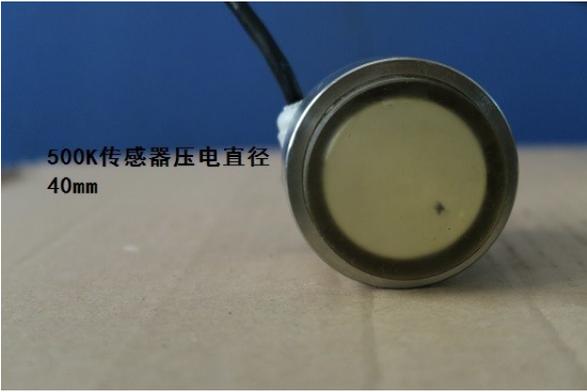
环境温度: -20—70℃

工作温度: -20—70℃

介质温度: -20—80℃

防护等级: IP68





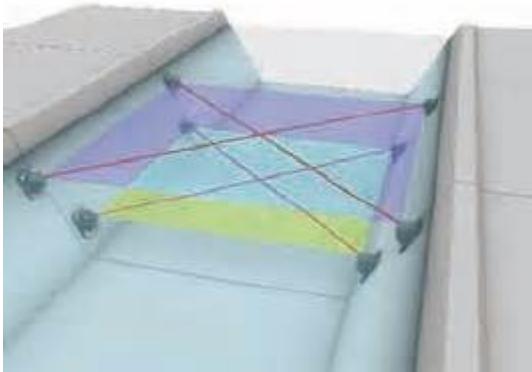
*传感器安装间隔距离

500K 传感器距离河底及水面大于 20cm, 多声道安装时每组传感器上下间隔大于 20cm;

200K 传感器距离河底及水面大于 30cm, 多声道安装时每组传感器上下间隔大于 30cm;

梯形河道安装多声道传感器时, 应该安装在不同断面上, 通常采用多声道测量时, 在测量水深大于 1 米时按照 50cm 间隔进行安装选型就能准确测量河道平均流速;

本公司河道流量计可以设置每个声道上下游传感器之间的距离, 测量控制器经过计算在信号即将到达时开启接收, 所以可以有效排除信号折射所产生的错误信号, 如果需要缩小各声道之间的间隔, 应该把各声道传感器安装在不同的距离上。



主机:

数据显示: 5 吋彩色 800*480 触摸屏显示及录入

电源电压: DC12V, 24V, AC220V \pm 20%

整机功耗: 12V 供电 (10—15v) (200K 传感器时每声道增加 100Ma)

*主板不带触摸屏—0.68—0.72w: 带触摸屏 2.58—2.62w, 屏保 1.58—1.63w;

*单声道测量板 0.33—0.36w 带传感器 0.51—0.55w;

*单声道整机配置：主板：带触摸屏 3.0—3.08W，屏保 2.0—2.08W，不带触屏
1.19—1.23w;

*2 声道配置：3.46—3.52W, 屏保 2.46—2.52w

*不带触屏 1.45—1.52w;

*整机功耗计算：主板功耗+（声道数量*0.55w）;

24v 供电(20—28v):) (200K 传感器时每声道增加 100Ma)

*主板不带触摸屏—0.63—0.66w

*带触摸屏 2.52—2.56w，屏保 1.52—1.56w;

*测量板：0.25—0.28w，带传感器 0.35—0.38w;

*单声道整机配置：带触摸屏 2.82—2.90W，屏保 1.90—1.98W，不带触屏
0.9—0.96w;

*2 声道配置：3.20—3.25W, 屏保 2.30—2.35w

*不带触屏 1.35—1.37w;

*整机功耗计算：主板功耗+（声道数量*0.38w）;

显示内容：流量、累积流量、流速、液位, 信号波形, 趋势图等

输出信号：4—20Ma, 脉冲、RS232/485

环境温度：-20—70℃

工作温度：-20—70℃

相对湿度：10—90%

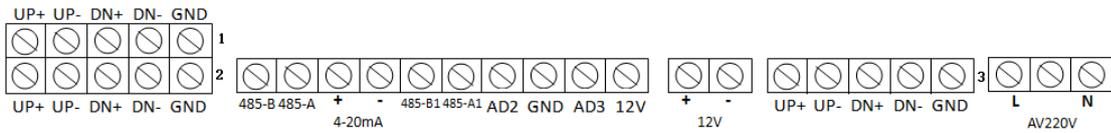
防护等级：IP65

安装方式：壁挂式

主机与传感器距离：《200 米



☆主机与传感器接线 (500K 传感器)



UP+, UP-, DN+, DN-: 3 个传感器上下游接线, 接线时上下游+, -顺序一致, 屏蔽线绞在一起接入 GND;

485A, B: MODBUS 通信接入;

485A1, B1: 液位计接入;

AD2, AD3: 模拟量接入;

12V: 电源电压接入

☆主机与传感器接线 (200K 传感器)

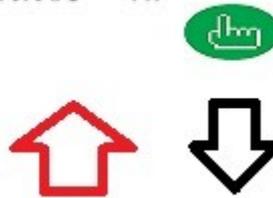


UP、DN : 3 个传感器上下游接线, 接线时上下游顺序一致, 上下游屏蔽线绞在一起接入 GND

485A、485B: MODBUS 通信接入

485A1、485B1: 液位计接入

12V : 电源电压接入



1  该图标是进入主菜单;



2 渠道测量需要设置的参数如下：

3 零点：静态时的流速漂移，通常在 0.02—0.05；

4 通道：测量的声道数量；

5 量程：流速单双向测量选择，输入 00 时为正向测量，输入 11—99 为双向测量，选择单向测量时，传感器必须按上游接入“up+, up-”，下游接入“dn+, dn-“. 流速显示”“为正向；

6 渠顶宽：渠道最顶部宽度（cm）；

7 渠底宽：渠道最底部宽度；

8 渠深：渠底到渠顶深度；

9 梯形渠：根据渠道参数进行梯形渠的计算显示；

10 编号：本机 485 通信的设备号；

11 液位零点：模拟量输入的 4ma 时数字量，485 液位输入的零点迁移；

12 液位系数：模拟量输入时的量程系数；

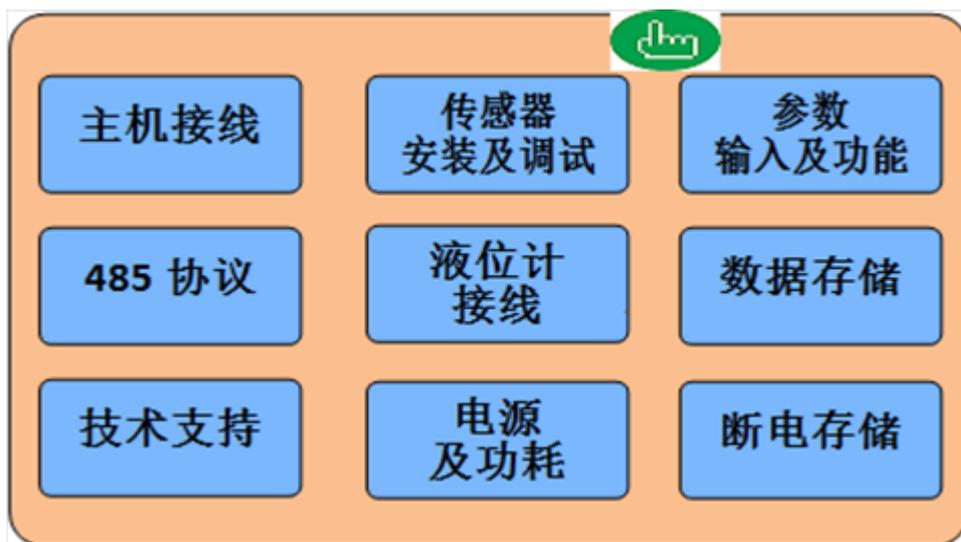
13 累积：累积量清零，点击“量程”输入 01 后按“确认”累积清零；

14 采样次数：每个声道的检测次数，通常设置 5—20，采样次数越高，数据稳定性提高；

15 上限：流速上限设置，有效克服瞬间干扰；



- 16 声程 1—3：设置各声道 2 个传感器之间距离（cm），通常设置比实际距离小 1—2 米，可以有效克服 2 个传感器之间信号折射，提高测量稳定性；
- 17 参数 1—3：声程输入后需要下载到每个声道测量板，分别对应 1—3 声道，各声道测量板接收数据后会在左侧第一行显示相应声程数据表示数据下载完成；
- 18 液位 1—3：对于 1—3 声道传感器安装的液位数值，当检测液位低于该数值时，相应声道停止检测，避免传感器位于水面时造成信号不稳定。同时该设置也可以作为传感器位置与实际测量液位的比值进行流速校正，当传感器与液位比值小于 0.5 时，“校准 2”对流速进行修正，当传感器与液位比值大于 0.7 时，“校准 3”对流速进行修正。当不使用液位报警分析时输入 00 即可。
- 19 校准 1：平均流速总校准；
- 20 液位设备地址：485 液位计的设备号；
- 21 液位数据地址：485 液位计的寄存器地址；
- 22 液位数据长度：485 液位计的数据长度；
- 23 液位数据格式：485 液位计的数据格式：00—cm, hex; 01—cm, bcd; 02—mm, hex; 03—mm, bcd; 当输入数据超过 33 时，选择模拟量液位接入；
- 24 测试 1—3：对应 1—3 声道信号测试，测试完毕，按左箭头进入主菜单，右箭头进入二级菜单；
- 25 主机触摸屏内使用说明书目录：



26

27 每个声道测量板使用拨码开关设置声道和管径定义如下：

3 位开关设置声道号：



001 一声道



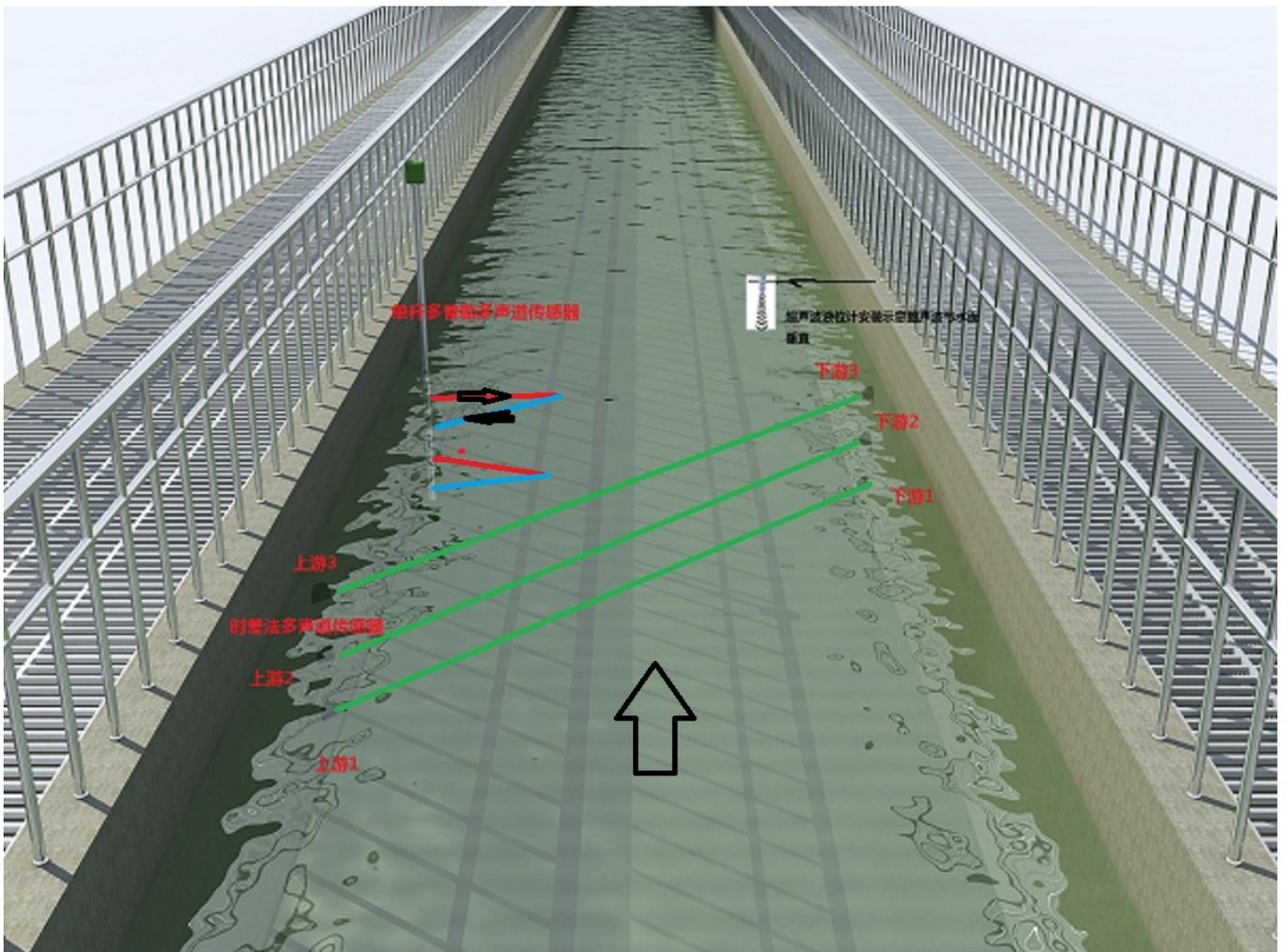
010 二声道



第四章 传感器安装工作示意图(时差法及单杆多普勒多声道)

一、时差法多声道测量示意(型号: LSZ-1X-M2C)

详见 www.qiuj.cn 网页视频。



第五章 数据输入输出接口及协议

1) 485 串口通信协议

- 1 单声道: 设备地址, 03, 数据地址 0001, 数据长度 0008, xxxx(crc16);
- 2 2 声道: 设备地址, 03, 数据地址 0001, 数据长度 000c, xxxx;
- 3 3 声道: 设备地址, 03, 数据地址 0001, 数据长度 0010, xxxx;
- 4 返回数据为各声道指标流速及断面流速;
- 5 指标流速为各声道实际测量流速, 断面流速经过平均, 积分及根据液位变化经过计算并且乘以“校准 1”的流速;

例如 3 声道流速返回

返回:01 03 10 (一声道)0000 0001 (二声道)0000 0002 (三声道)0000 0003 (平均)0000 0002 校验和

6 流量数据:发送 设备号 01,功能码 03 寄存器地址 00 02 数据长度 000E 校验和 65CE

返回:01 03 0E (液位)0010 (平均流速)0000 0002 (流量)0000 0003 (累积)0000 1234 校验和

7 工作状态查询: 发送: 01 03 00 10 00 01 85 cf. 采样完成返回 01 03 02 88 88 de22, 采样等待返回 01 03 02 00 00 b8 44, 采样等待表示数据采样尚未完成;

8 远程参数修改查询:

A 参数查询命令: 设备号 01,功能码 03 寄存器地址 00 20 数据长度 000E 校验和 : c5c4;

返回: 01030e 0005 0064 0065 0063 00c8 000b 000a xxxx(校验和)其中 0005 是零点=0.005

如果是 000a,零点是 0.10;

0064 是校验 1=1.00;

0065 是校验 2=1.01;

0063 是校验 3=0.99;

00c8 是流速上限=2.00;

000b 是量程=11;

000a 是采样次数=10

B 参数修改命令: 设备号 01,功能码 06 寄存器地址 00 20 数据修改 0002 校验和 xxxx; 表示零点修改为 0.02。各参数寄存器地址如下:

0020---零点

0021---校验 1;

0022---校验 2;

0023---校验 3

0024---流速上限;

0025---流向选择, 00 为仅仅正向测量, 11(十六进制 0B)为双向测量;

0026---采样次数, 最大 20 (十六进制 14) 采样次数可以设置 5--20, 通常设置为 10 次;

主机接收后返回相应数据:设备号 01,功能码 06 数据长度 02 数据修改 0002 校验 xxx:, 表示修改成功。

设备号在主菜单的”编号”中设置

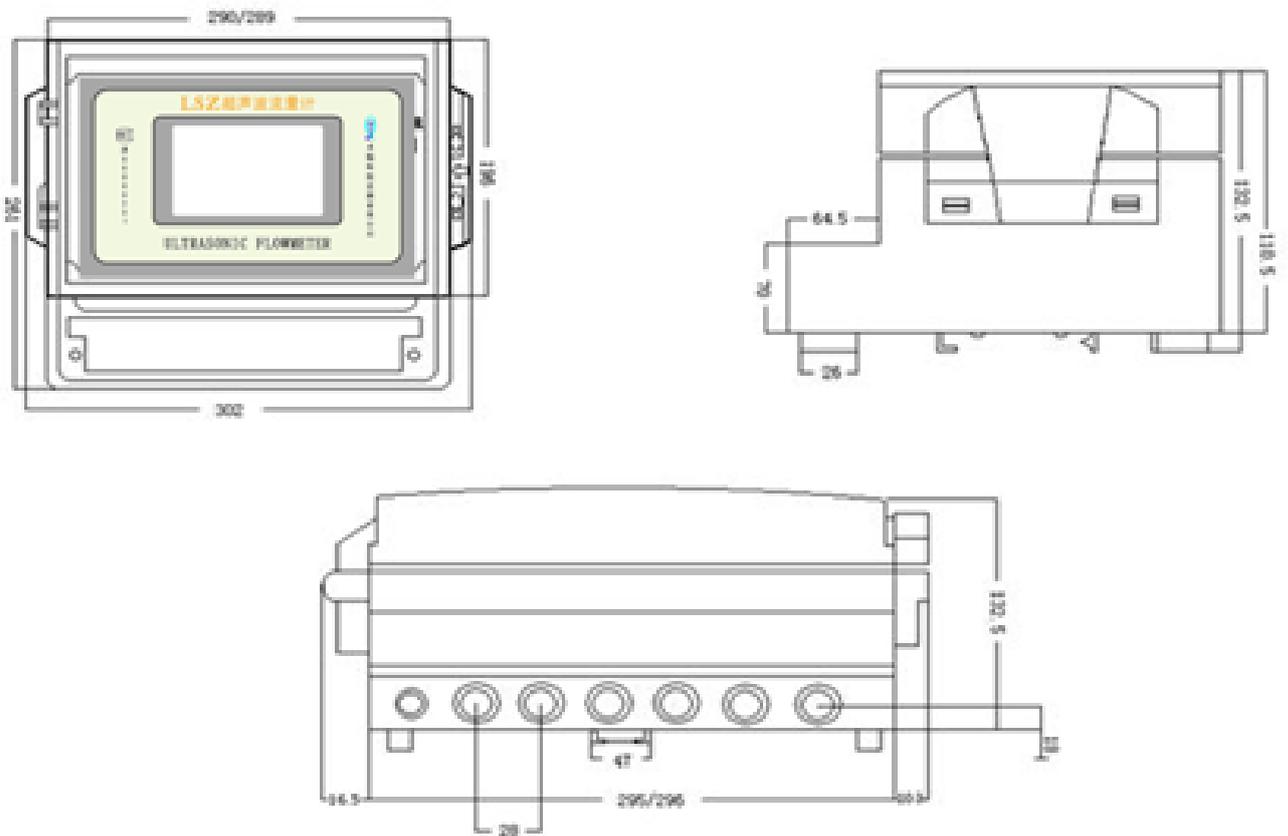
流速,流量,累积都是 4 字节高位在前,液位是 2 字节,

设备号在主菜单的”编号”中设置

流速,流量,累积都是 4 字节高位在前,液位是 2 字节,

注意在 RTU 不呼叫时每次采样完毕会主动输出上述数据一次,适用于点对点通信;

第六章 主机结构尺寸



第七章 定制产品服务

- 一 传感器定制:可以根据客户要求定制任意声道数量,结构的多普勒法或与时差法混合的传感器;
- 二 可以定制主机的显示内容,也可以采用客户提供的显示图片作为背景进行

显示;

三 定制接口及数据传输内容格式:

- 485 接口传输内容格式;
- 无线网络传输方式:短信息或是实时联网;
- 以太网或 Wifi 接口通信;
- DC12--24V 或太阳能供电
- 微型打印机及打印内容