

## 超声波明渠流量计

### 一、用途

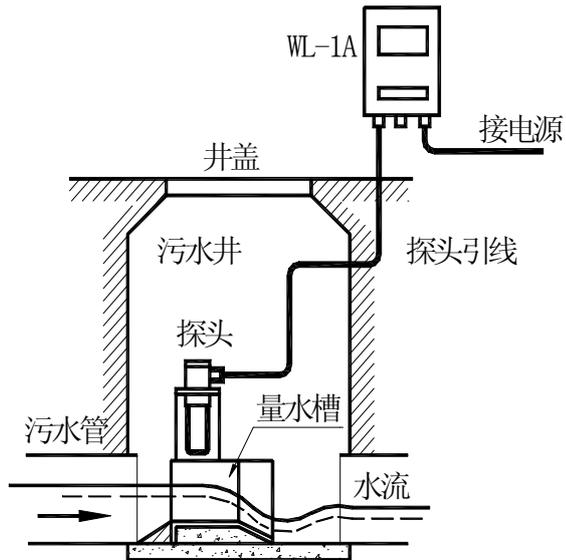
与量水堰槽配合使用，测量明渠内水的流量。主要用于测量污水厂、企事业单位的污水排放口、城市下水道的流量。

由于这种仪表采用超声波穿过空气，以非接触的方法测量。因此在粘污、腐蚀性液体情况下，比其它形式的仪表具有更高的可靠性。

### 二、工作原理

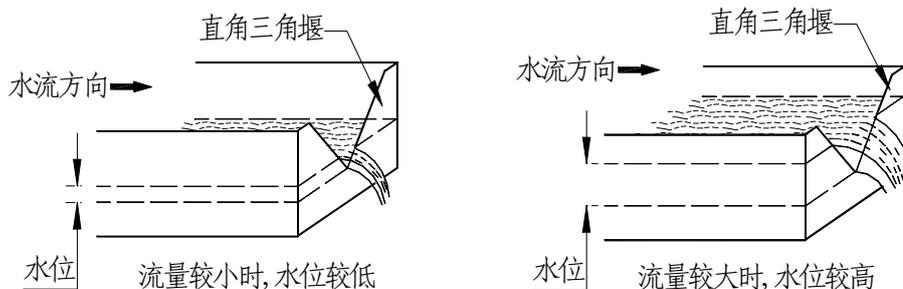
#### 超声波明渠流量计

仪表直接测量的物理量是液位。用于明渠测流量时，在明渠上安装量水堰槽。量水堰槽把明渠内流量的大小转成液位的高低。仪表测量量水堰槽内的水位，再按相应量水堰槽的水位-流量关系反算出流量。



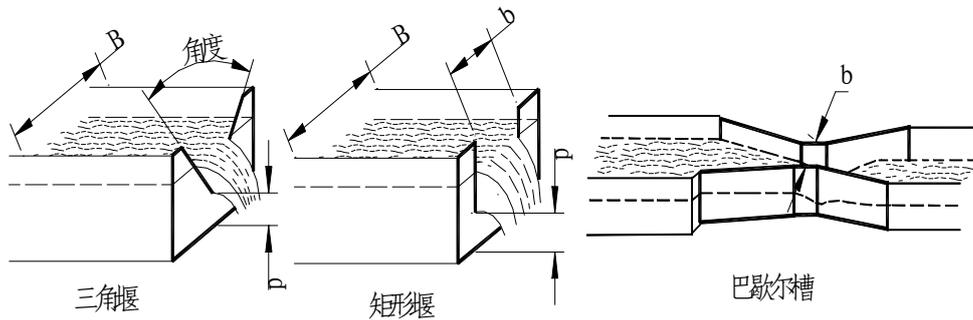
#### 1、量水堰槽的测流量原理

明渠内的流量越大，液位越高；流量越小，液位越低（参见图一）。一般的渠道，液位与流量没有确定的对应关系。因为同样的水深，流量的大小，还与渠道的横截面积、坡度、粗糙度有关。在渠道内安装量水堰槽，由于堰的缺口或槽的缩口比渠道的横截面积小，因此，渠道上游水位与流量的对应关系主要取决于堰槽的几何尺寸。同样的量水堰槽放在不同的渠道上，相同的液位对应相同的流量。量水堰槽把流量转成了液位。



图一、量水堰槽把流量转成液位

常用的量水堰槽有，直角三角堰、矩形堰和巴歇尔槽（图二）。



图二、常用的量水堰槽

使用超声波明渠流量计，安装时必须知道配用量水堰槽的水位-流量对应关系。

量水堰槽的水位-流量关系可以从国家计量检定规程《明渠堰槽流量计》JJG711-90 中查到。本说明书摘抄了一部分（第十一章、量水堰槽）。

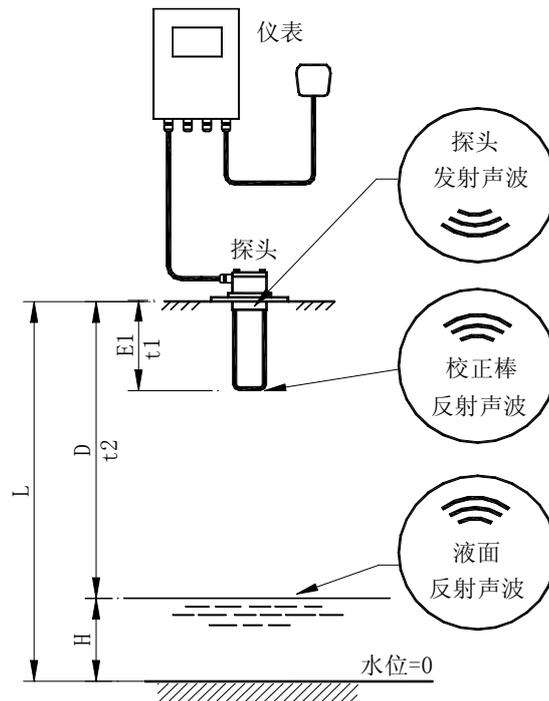
巴歇尔槽知道了喉道宽度  $b$ ，就可以用相应的公式算出水位-流量对应关系。

直角三角堰和矩形堰也有相应的公式。但是还与按装的渠道尺寸有关。确定水位-流量关系时，三角堰与渠道宽  $B$ 、开口角度、上游堰坎高度  $p$  有关；矩形堰与渠道宽  $B$ 、开口宽  $b$ 、上游堰坎高度  $p$  有关。

如果对计算量水堰槽水位-流量不熟悉，可将使用的量水堰槽参数通知仪表生产厂。生产厂帮助计算。应注意同时提供上述与确定水位-流量关系有关的参数。

## 2、超声波测液位原理（参见图三）

本仪表采用超声波回声测距法测液位。探头固定安装在量水堰槽水位观测点上方。探头对准水面。探头向水面发射超声波。超声波经过  $t_1$  时间，走过  $E1$  距离，碰到校正棒。一部分超声波能量被校正棒反射，并被探头接收（仪表在显示器上“校波”的指示位置出现“▲”提示符）。仪表记下这段时间的长度  $t_1$ 。超声波的另一部分能量绕过校正棒，经过  $t_2$  的时间到达水面。这部分能量被



图三、超声波测液位的原理



水面反射后，被探头接收（仪表在显示器上“回波”的指示位置出现“▲”提示符）。仪表记下这段时间的长度  $t_2$ 。校正棒的长度  $E_1$  是固定长度。仪表根据  $t_1$  与  $t_2$  的比例，再乘以  $E_1$ ，求出水面到探头的距离  $D$ ， $D=E_1*t_2/t_1$ 。

安装仪表时，通过按键已向仪表的存储器内设置了探头（法兰盘位置）到“水位=0”的距离“ $L$ ”。仪表从内存读取参数“ $L$ ”，用  $L$  减去  $D$ ，求出液位  $H$ 。

### 三、技术指标

1. 流量量程：10 升/秒~10 米<sup>3</sup>/秒(由配用量水堰槽的规格决定)
2. 流量不确定度：5%
3. 超声波最大测距：2 米
4. 探头盲区：0.4 米(从探头的法兰盘起，0.4 米内不能用于测量)
5. 测距误差：<0.4% 或±3 毫米（在 1 米量程内）
6. 水位分辨力：1 毫米
7. 工作环境温度：-20℃~+70℃
8. 仪器防护：探头为可浸水式；仪器为防尘式
9. 交流或直流供电： 交流：220V 50HZ 4W  
直流：12V 60mA （交流、直流同时存在，仪表使用交流，交流掉电时，自动接通直流）

