

图3 沙波波形的示意图

$$\lambda = \frac{c(t_2 - t_1)}{2 \cos \theta} \quad (2)$$

其中 t_1 是第一个波峰的回波到达的时间, t_2 是第二个波峰的回波到达的时间, c 是声速。若声图记录纸的横坐标是按水平距离校准的话, 则可直接测量两个深色部分的距离来确定沙波的波长。

从声图上确定出推移沙波的振幅和波长以后, 可以计算出每一个沙波的沙量。假定推移沙波以波形

$$H(x) = H_0 \cos Kx \quad (3)$$

向前推移, H_0 为沙波的振幅, $K = \frac{2\pi}{\lambda}$, λ 为沙波的波长(见图 3)。则每一个沙波的沙量为

$$q_i = 4LH_0 \int_0^{\frac{\lambda}{4}} \cos Kx dx = \frac{2LH_0\lambda}{\pi} \quad (4)$$

其中 L 为推移沙波的宽度, 可以根据河床的宽度和截面形状估计出来。若单位时间内推移 n 个沙波, 则输沙量

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i = \frac{2nLH_0\lambda}{\pi} \quad (5)$$

因此, 利用高分辨侧扫声呐, 测出沙波的幅度 H_0 , 波长 λ 和沙波的推移速度, 就可以确定出单位时间内推移质的输沙量。

图 1 中的声系统是为了测量沙波的幅度、波长和推移速度而设计的, 实际上发射两个波束。一个垂直向下, 使声波垂直投射到河床上, 用以监视河床高程(水深)的变化, 即测量 H_0 , 它同时监视河床高程在单位时间内变化的次数, 亦即测出沙波沿河床的运动速度。另一个是上面提过的侧向波束, 以倾角 θ 指向河床, 用以测量沙波的波长。图 4 是测量系统的框图。

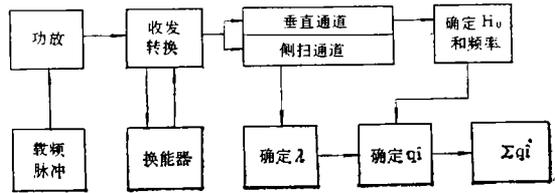


图4 测量系统框图

利用侧扫声呐技术, 不仅可以比较准确地确定出以沙波形式运动的推移质的输移量, 而且可以研究推移质的输沙过程, 并将这一过程形象地显示在声图上, 实时地观察出沙波的幅度、波长和推移速率。如能同时进行水流流速的测量, 当资料积累得足够多时, 则可以找出这些量和流速的关系。无疑是一种研究推移质运输问题的经济而有效的途径。

参 考 文 献

- [1] 李业彬等, 水利学报, 2(1980), 62—67.
- [2] 邵道远、张彬铨、杜支廉等, 应用声学, 2-1(1983), 11—15.

第一期全国超声治疗学习班在桂林开办

1993年8月21日至25日在广西桂林开办了第一期全国超声治疗学习班。参加学习班的学员是以从事康复医学为主的专业技术人员, 他们来自广东、广西、湖北、四川、海南等省。班上全国知名专家教授讲授了“超声治疗学的原理及应用技术”、“国外超声治疗研究

新动态”, “国内临床应用及实验研究进展”等专业知识, 还介绍了一种先进的超声治疗仪器。学员们普遍感到收益大, 丰富了超声专业知识并要求学会再次举办各种形式的学习班。

(北京军区总医院 周万松、欧阳清芬)