

⑨

45-47

互花米草消浪效果试验研究

傅宗甫

(河海大学水利水电工程学院 南京 210098)

TV49

TV139.25

摘要 根据某工程互花米草消浪功能的实测结果,在实验室水槽中对堆石潜坝和互花米草的消浪效果进行对比模拟试验,分别观测不同堆石潜坝高度和种植不同宽度互花米草在两种潮位情况下的波高传递率 k_t ;得出波高传递率 k_t 与互花米草种植宽度的经验公式,并对其进行分析。

关键词 互花米草 堆石潜坝 波高 波高传递率

消浪效果试验

互花米草系一种多年生草本植物,其根系异常发达,根系深入土壤中可达1.5m左右,每年春季发芽生长,至夏秋台风期,长高一般可达1.0~2.0m,粗(直径)1.5cm左右,呈竹节状、空心,有一定的刚度和柔度,到冬季开始枯萎。沿海地区互花米草资源丰富,种植费用低廉。为了论证在滩涂上种植互花米草对削弱波浪的可行性,本文结合某滩涂工程对堆石潜坝及种植互花米草的消浪效果进行了对比模拟,为互花米草的消浪效果提供依据,同时亦为沿海滩涂及海洋资源开发、港口建设等提供消浪效果好、投资费用低、施工简易的消浪设施。

1 模型设计及量测系统

1.1 模型设计

模型按重力相似准则设计,试验在波浪

水槽中进行,水槽长45.0m,宽0.5m,深1.0m,水槽一端装有悬吊式生波机。为了更深入地进行试验研究,提高试验精度,采用大比尺模型,模型几何比尺为 $\lambda_L = 20$,图1为拟建工程布置图。

堆石潜坝和互花米草分别单独进行试验。试验中模拟了若干种不同潜坝高度情况下的消浪试验。堆石潜坝为梯形断面,坝顶宽度3.0m,临外海侧坝坡为1:2.5,内侧为1:2.0。互花米草采用柏树枝插入混凝土预制板内进行模拟,模拟高度为1.5m。根据实测数据,校核潮位下1.0m、2.5m高的海浪分别经过种植宽度 B 为80.0m、320.0m的互花米草进行消浪后波高削减为0.46m和0.25m,对互花米草的插植密度进行增加或减少,校正率定后的波高误差范围为 ± 0.02 m。潮位分校核潮位6.51m和设计潮位6.25m两种。

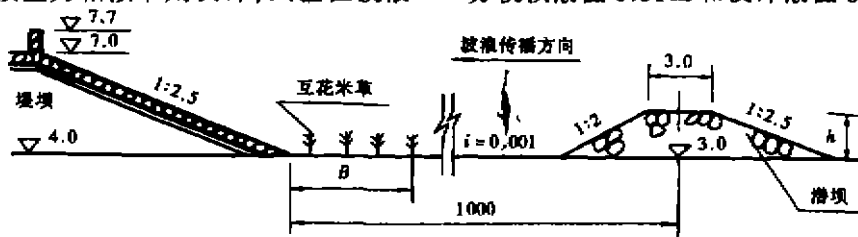


图1 拟建工程布置图(单位:m)

作者简介:傅宗甫,男,工程师,从事水力学及河流动力学研究,曾发表《狭窄库区和开阔溃坝区溃坝洪水物模试验研究》等论文。

风区长度 21.0 km, 平均水深 11.0 m, 年最大风速平均值 $v = 12.0 \text{ m/s}$, 当年最大风速变差系数 $C_p = 0.37$, $K_p = 1.73$, 按深水波计算公式(蒲田公式)得平均波波高 $\bar{H} = 1.084 \text{ m}$, 周期 $\bar{T} = 4.15 \text{ s}$, 波长 $\bar{L} = 26.68 \text{ m}$ 。滩涂底坡为 $i = 0.001$, 波浪高度采用有效波波高, 即 $H_{1/3} = 1.6\bar{H}$ 。

1.2 量测系统

试验采用目前较先进的计算机实时采集和处理系统(图 2), 将一次仪表电容式浪高传感器测得的波高经过浪高仪转换成电信号, 电信号经放大器放大和低通滤波器滤波后通过 A/D 转换器送至计算机, 计算机将采集到的数字信号处理后经打印机及绘图仪输出。为了进一步直观地观察及监视波形, 在浪高仪的输出端利用光线示波器对波形进行同步显示。

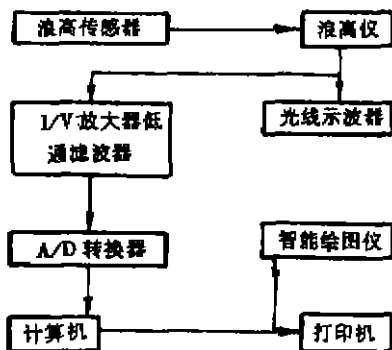


图 2 计算机数据采集和处理系统框图

2 试验成果

2.1 堆石潜坝的消浪效果

对校核潮位和设计潮位在不同潜坝高度情况下的波高进行了量测, 为了衡量潜坝的消浪效果, 利用波高传递率 k_t 作为检验标准^[1], 即

$$k_t = \frac{H_1}{H_0}$$

式中 H_1 和 H_0 分别为潜坝内侧及临外海侧的波高。图 3 为两种潮位下波高传递率 k_t 与潜坝高度的关系曲线, 图中实线和虚线分别为校核和设计潮位情况, h 为潜坝高度, 图

3 表明, 潜坝高度为 1.0 m 时, 仅能削减 5.0% 左右的波高, 坝高 2.0 m 时, 也只能削减约 30.0% 的波高。

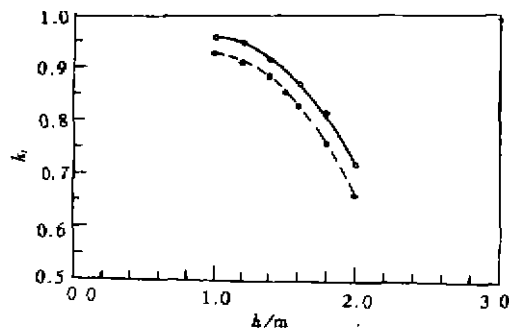


图 3 波高传递率 k_t 与坝高 h 的关系

试验中还观察到, 在波浪越过潜坝坝顶的瞬间, 迎波面陡峭并有浪花, 即使在 2.0 m 高度的潜坝情况下, 坝内波高仍然相当大。

2.2 互花米草的消浪效果

对根据实测资料校正率定插植密度后的互花米草进行了不同种植宽度的试验。为了同潜坝的消浪试验结果进行比较, 仍然用波高传递率 k_t 作为检验标准, 即

$$k_t = \frac{h_1}{h_0}$$

这里 h_1, h_0 分别为沿波浪传播方向互花米草的终了和起始断面处的波高。两种潮位下互花米草不同种植宽度 B 与波高传递率 k_t 的关系曲线见图 4, 用实线和虚线分别代表校核和设计潮位情况。结果表明, 校核潮位下互花米草种植宽度为 200 m 时, 可消去约 80.0% 的波高, 种植宽度仅 40 m 时, 就消去约 30.0% 的波高, 相当于建造 2.0 m 高度潜坝的消浪效果。

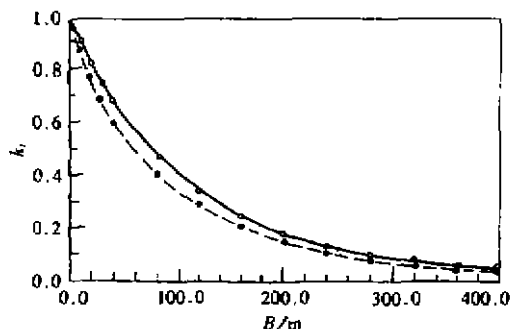


图 4 波高传递率 k_t 与互花米草种植宽度 B 的关系

波高传递率 k_t 与无因次量 B/d 的关系见图 5, 其中 d 为滩涂平均水深(校核、设计潮位时滩涂平均水深分别为 3.01 m 和 2.75 m), 图中黑方块及圆圈分别为校核和设计潮位下的试验数据点。图 5 中的试验点经过回归分析计算可得如下关系式

$$k_t = 0.9748(B/d)$$

该式说明, 在某种种植情况下互花米草的消浪效果主要由 B/d 的值决定, 回归分析曲线亦绘于图 5。由图 5 可以发现试验点与回归分析曲线非常吻合。

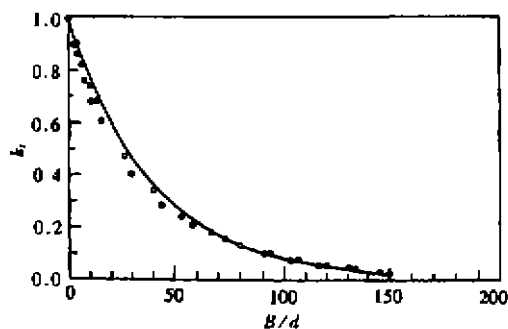


图 5 波高传递率 k_t 与无因次量 B/d 的关系曲线

为了进一步说明互花米草的消浪效果, 将校核潮位下种植不同宽度的互花米草时, 堤坝坝前波高值列于附表。表中的结果说明互花米草的消浪效果是显著的。

附表 种植不同宽度的互花米草时堤坝坝前波高

种植宽度 B/m	0	50	100	150	200	300	400
坝前波高 H_2/m	1.16	0.60	0.40	0.30	0.22	0.13	0.10

3 结 语

a. 互花米草具有显著的消浪效果, 文中试验结果表明, 种植宽度约 40 m 的互花米草, 其消浪效果就相当于建造 2.0 m 高潜坝的消浪效果, 如果工程上没有其它特殊要求, 则可以不建潜坝而只种植互花米草。

b. 我国沿海地区互花米草的资源丰富且易于种植, 种植费用低廉, 可以说在沿海滩涂上种植互花米草不失为一种既经济又有效的消浪措施。

c. 结合某工程实例对互花米草的消浪效果进行了论证, 所获得的结果对类似的滩涂工程具有较大的参考价值, 作者将收集更多的有关资料对互花米草的消浪效果进行系统研究, 以期得出更全面的成果。

参考文献

- 1 合田良实. 港工建筑物的防浪设计. 北京: 海洋出版社, 1984

(收稿日期: 1996-06-19 编辑: 许字鹏)

· 简讯 ·

深受农民欢迎的地表移动式简易滴灌

地表移动式简易滴灌就是把滴灌管网放在地表, 毛管与水源连通, 在毛管管壁上按照要求距离打一定规格的出水孔, 以较小的流量缓慢地滴入作物根区土壤中的局部灌水方法。其具体作法为: 用 5 条管径为 13~20 mm, 每条长度为 50 m, 管壁上扎有孔径为 1.2 mm, 孔距为 35 cm 的水平左右单眼塑料细管做毛管, 首部直接插入水源, 利用虹吸原理把水池水吸入毛管中, 灌溉时待尾部水流出并无杂物后堵好。每条毛管都顺行放在作物附近, 当供水适宜后再把毛管移到另一行, 用这种方法也可抗旱播种。地表移动式简易滴灌具有以下优点: ①水的利用率高, 地表移动式简易滴灌, 一般只湿润作物根区附近土壤, 适时适量地向作物根系活动土层补充水份, 不会产生深层渗漏现象, 水的利用率可达 90%, 比大水漫灌省水 80%, 比喷灌省水 50%~60%。②节能效果明显, 地表移动式简易滴灌法, 只需 4903~9807 Pa 压力(0.5~1 m 压力水头)就能满足需要, 无需机泵加压, 可减少能耗。③蓄水工程就简, 田间已建成的池子或水窖、拉水车上的水罐、丘陵区埝上挖池铺塑料布、人畜吃水的水池水塔等都可做为滴灌的蓄水池。④设备成本便宜, 使用、管理方便。

(杨少俊供稿)