



沙枕抛投在荆江航道整治中的应用

周 鸿, 鲁 彬, 吴姚平

(中交二航局第一工程有限公司, 湖北 武汉 430012)

摘要: 沙枕袋可以有效防止水流冲刷河床底部, 是稳定河床及岸坡、防止冲刷的主要加固措施。结合长江中游荆江段航道整治工程施工, 介绍了抛沙枕进行护底补坡的施工工艺流程、施工要点, 重点介绍沙枕袋在长江水流影响下的抛投质量控制措施及实施效果。

关键词: 荆江; 航道整治; 漂移距测; 抛沙枕

中图分类号: U 617.8

文献标志码: B

文章编号: 1002-4972(2015)08-0035-03

Application of sand pillow in Jingjiang waterway regulation

ZHOU Hong, LU Bin, WU Yao-ping

(The First Construction Company of CCCC Second Harbor Engineering Co., Ltd., Wuhan 430012, China)

Abstract: The sand pillow bag can effectively prevent the flow to scour the bottom of the riverbed, and thus is the main reinforcement measures for stabling the riverbed and bank slope and preventing erosion. Based on the construction of Jingjiang waterway regulation, we introduce the construction technological process and main points of sand pillow bottom protection, and emphasize the control measures and effect of the sand pillow bags under the influence of the Yangtze River water flow.

Keywords: Jingjiang river; waterway regulation; drift distance measurement; sand pillow

1 工程概况

天星洲上段高滩守护工程抛枕量约 7 万 m^3 , 涉及断面 K0 + 450 ~ K0 + 850, 沙枕以 8 m 为主, 5、3 m 为辅, 每层每延米抛枕厚 0.45 m。采用抛枕船停靠定位船的方式进行施工, 其中 8 m 沙枕的充填袋采用 $200 g/m^2$ 的聚丙烯编织布缝制加(箍)筋而成, 标准枕袋长度为 8.1 m、宽度 3.88 m。枕袋宽方向每隔 96 cm 设有 1 根宽 5 cm 的纵向聚丙烯加筋条, 长方形每隔 100 cm 设有 1 根 3 cm 的横向聚丙烯箍筋条, 用于提高枕袋的抗拉强度(图 1)。

2 施工工艺

2.1 施工流程

根据施工现场情况, 抛枕施工前, 对水下地形

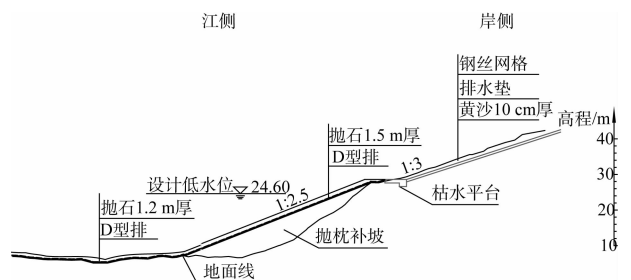


图 1 抛枕护岸典型断面

进行详测, 标示出抛枕补坡的区域和范围。每个沙枕厚度 0.45 m, 根据枕袋的长度计算出每个单位网格内的工程量及形成坡面后的设计高程。用 GPS 控制定位船的移动, 按照自下游往上游、断面由远而近、先浅水后深水的原则分层抛投。施工工艺见图 2。

收稿日期: 2015-05-28

作者简介: 周鸿 (1972—), 男, 高工, 从事工程管理。

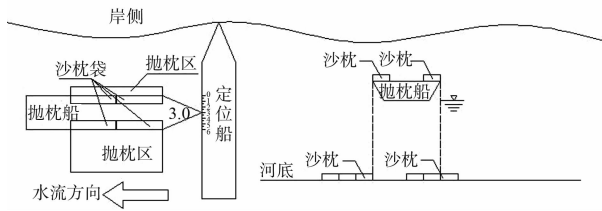


图2 沙枕抛投施工工艺

2.2 施工要点

2.2.1 抛枕网格

1) 确定抛枕区域。

根据测图按照 8 m/条剖成断面，分条进行抛投，K0+300 断面见图 3，A 点与 B 点范围需要抛枕。在平面上根据测距标示出 K0+300 断面 A₁、B₁ 点，K0+308 断面 A₂、B₂ 点之间需要抛枕，同样根据 K0+316 断面图，在平面图上标示出来 A₃、B₃，以此类推。将 A₁、A₂、A₃、B₁、B₂、B₃ 连接，就绘制出了抛枕区域（图 4）。

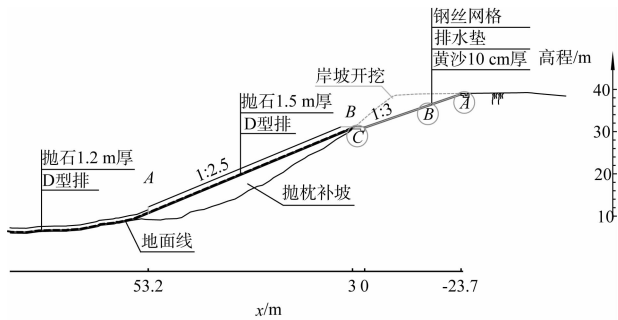
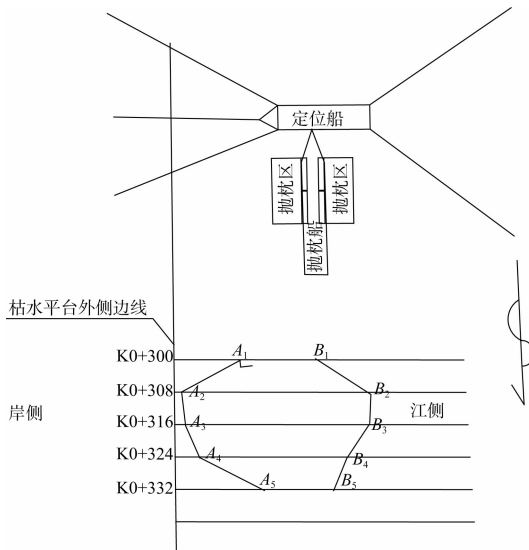


图3 K0+300 断面



注：枯水平台江侧边线常作为量测基线，在断面图上量测出 A 点距离枯水平台江侧边线后，在平面图上标示出来。

图4 抛枕区域平面图

2) 绘制抛枕网格^[1]。

根据绘制出的平面图形状，按照 3、5、8 m 共 3 种枕袋规格进行布置，对于端头区域，通常采用 3 m 或 5 m 枕袋，对于中间区域因面积较大采用 8 m 枕袋。

3) 计算每个网格枕袋层数。

根据 K0+300 ~ K0+308 断面图，分别从 A 到 B 量测出地面高程距离 1:2.5 坡比线（从枯水平台江侧边线为起点）的高差，高差除以 0.6 m（每层枕袋的厚度按照 0.6 m 计），两者取较大值即可得到层数。

2.2.2 枕袋充填^[2]

1) 运输船舶数量。

取沙点应根据当地航道部门提供的可供取沙的浅滩段进行选取，并得到航道及海事部门的认可。充填物应在设计取沙区内尽量挑选颗粒较粗的河床沙作为充填沙，沙粒径的选择原则为 $D_{10} \geq 0.12 \text{ mm}$ ， D_{10} 表示充填沙 10% 的粒径小于该粒径。

选一自航驳为吸沙船，驳船两舷分别安装 4 台深水电动吸沙泵，75 kW 发电机组向吸沙泵提供电源，选用 16 艘自航驳吨位 450 t 左右的驳船抛枕，每艘驳船两舷各安装 2 个 8 m 枕架。抛枕船数量宜按照下列公式计算：

$$N = \frac{\frac{S}{v_1} + \frac{S}{v_2} + t_1 + t_2}{t} \quad (1)$$

式中： N 为抛枕运输船数量； S 为抛枕点距取沙点的距离； v_1 为重载航行速度； v_2 为轻载航行速度； t_1 为抛枕船定位及抛投时间； t_2 为抛枕船靠泊及取沙时间；综合考虑利用运输抛枕船效率， t 取重载与轻载航行时间均值：

$$t = \left(\frac{S}{v_1} + \frac{S}{v_2} \right) / 2 \quad (2)$$

2) 枕袋充灌。

抛枕船停靠在吸沙船两侧，将枕袋平铺于枕架上，枕袋尽量向中间靠拢，将输送沙管插入枕袋袖口中绑牢，启动吸沙泵，向枕袋内灌沙，充灌过程中，不断地进行人工踩拍，以确保沙枕充盈率在 75% ~ 85%，充灌完毕系牢袖口。

2.2.3 定位船定位抛锚

选用自航驳作为抛枕定位船, 用 GPS 测定其位置, 定位船采用垂直水位定位。以内外八字缆抛锚固定法, 用 5 根钢缆将船牢牢地固定在预选的断面和网格线上, 船上安装 5 台电绞开关控制 5 根钢缆的收放, 使船舶按指令移动。

2.2.4 抛枕船定位抛投

1) 漂移距测试。

枕袋入水前找一点系上测距绳, 并用 GPS 确定该点平面位置, 枕袋抛入江中, 待其落入河床稳定后, 收回测距绳, 量其长度 (即落枕处河床深度), GPS 所测出两点的距离即该区域漂移距, 并就深度与漂移距之比, 求其二者间的关系。也可参照 JTJ 312—2003 《航道整治技术规范》公式进行计算:

$$L_d = 0.74vH/m^{-1/6} \quad (3)$$

式中: v 为表面流速 (m/s); H 为水深 (m); m 为枕袋质量 (kg); L_d 为水平距离 (m)。

一般在每天的首次测量及水深、水流变化时进行漂移距的测量, 漂移距发生变化时, 要根据漂移距调整定位船位置, 以保证抛枕精度。

2) 水上抛枕^[2]。

根据测得的漂移距, 将定位船舶向上游移动漂移距的距离, 以保证枕袋落床位置在计划的网格内。水上抛枕按照由下游向上游、由浅水向深水分层抛枕的原则, 将定位船下游一侧固定在计划断面线上, 确定抛枕起点, 抛枕船艏部中点对准该起点, 用缆绳将抛枕船与定位船固定, 事先预留漂移距的测试数据加上船头枕架至定位船的距离, 此时松开枕架保险卡环, 沙枕落入江中, 经

过漂移枕袋正好落在第 1 条断面中, 达到预期效果。枕架先由保险卡环固定, 当枕袋充灌完成后, 利用枕袋自身的重力, 松开保险卡环, 枕架自然向两侧翻动, 沙枕落入水中。

3) 质量控制。

抛枕过程中, 及时用测深仪测量水深, 计算测点高程是否满足要求。同时断面抛投完成后, 进行地形测量, 应及时生成断面, 检查坡比是否满足设计要求 ($>1:2.5$), 如果网格中枕袋数量已经满足设计要求, 但是测量坡比差别较大时, 分析原因, 增加测量漂移距次数, 及时调整定位船位置。

3 结语

1) 水位及河床变化频繁, 尤其是当水位变化大时, 同一天的上午与下午, 河床底部高程偏差可达 0.5 m 以上, 因此工程实施前应加密测量, 遇到河床变化较大时, 及时调整抛投方案。

2) 由于水况复杂, 特别是喇叭头处, 几种流向同时出现, 流态极为紊乱, 枕袋的落床位置变化较大, 抛投前应进行试抛, 掌握沙枕袋漂移规律。

3) 抛投应选择在无风无雨的晴天进行, 抛投后及时检测, 并作必要的补抛。

参考文献:

- [1] 钟茂华. 土工布袋装沙枕坝在山区河流航道整治工程中的应用[J]. 交通科技, 2003(6): 87-88.
- [2] 符祥勇. 沙袋坝技术浅谈[J]. 珠江水运, 2002(6): 36-37.

(本文编辑 武亚庆)

著作权授权声明

全体著作权人同意: 论文将提交《水运工程》期刊发表, 一经录用, 本论文数字化复制权、发行权、汇编权及信息网络传播权将转让予《水运工程》期刊编辑部。