

沱浍河航道临涣镇段整治方案数学模型研究

孙刘林

(安徽省交通科学研究院, 安徽 合肥 230000)

摘要: 通过建立沱浍河航道整治工程临涣镇区段二维水动力数学模型, 计算分析不同方案在通航最不利条件下航道通航水流条件, 对弯道的水流流场以及横向流速、回流强度等水流指标进行研究分析, 确定最优的整治方案, 研究成果可为项目设计和管理提供依据。

关键词: 航道整治; 沱浍河; 数学模型

中图分类号: U617

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2022) 06—0091—02

沱浍河航道整治工程临涣镇段左岸为临涣镇镇区, 航道自上而下分布有临涣里桥(整治后改建为人行桥)、临涣码头桥(整治后改建为人行桥)、青阜铁路桥(原址改建上行线), 现状河道呈连续“S”型弯道, 弯曲半径仅为 200m, 需对该弯道进行整治。为分析不同整治方案的整治效果, 现建立工程河段二维平面水动力数学模型, 对弯道的水流流场以及横向流速、回流强度等水流指标进行研究分析。

1 方案设计

根据河道现状及航道设计标准, 本阶段设计三个方案进行比选。

方案一: 本方案航道线路利用部分老河道平顺布置, 切除两岸部分滩地, 能够保证临涣码头桥位于航道直线段上, 桥梁法线与航道中心线夹角为 1.5° 。

方案二: 本方案避开文物保护区, 航道线路靠浍河右岸布置。不涉及文物保护区; 但临涣码头桥位于弯道上, 桥梁法线与航道中心线切线夹角为 8.8° 。

方案三: 本方案航道线路充分利用现有河道尽量少占用两岸滩地。但临涣码头桥位于弯道上, 桥梁法线与航道中心线夹角为 5.2° 。

2 模型建立及参数选择

2.1 计算范围及网格尺寸

数学模型模拟计算的范围选取本次航道整治工程起点上游 1km 处, 下游为临涣节制闸处, 全长约 32km。地形采用实测 1:2000 河道地形, 并考虑航道整治实施对地形的影响。模型采用三角形网格, 并对航道区网格进行加密, 加密区域网格大小为 5m, 其余区域网格尺寸为 5~20m 之间, 网格总数为 92751 个。

2.2 糙率的选择

糙率值采用公式 $n = n_0 + n_1/h$ 进行计算。①枯季河槽的糙率约在 0.015~0.018 之间, 边滩和近岸糙率值较大, 一般变化在 0.018~0.03 之间。②涡粘系数: 模型

采用 Smagorinsky 公式, 设定系数为 0.28。

2.3 计算方案与工况

根据浍河河道水文特征并结合本次航道整治工程的目标, 选取最不利工况(最高通航水位条件)模拟计算该段航道不同方案下航道内的水流条件。

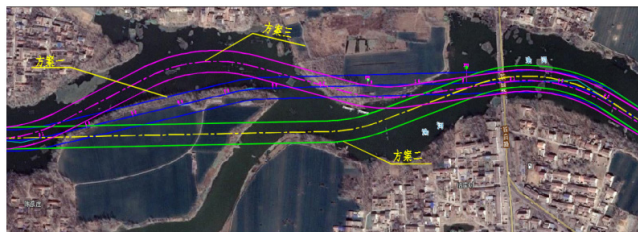


图 1 临涣镇段航道整治方案布置示意图

3 整治效果分析

方案一工程实施后, 在最高通航水位下, 主流位于新开挖航槽内, 航道区流速较平顺, 航道范围内无回流产生。新开挖航槽内航道流速大小为 0.9~1.10m/s, 滩地流速在 0.10~0.25m/s 左右, 航道内纵向流速在 0.85~1.05m/s 之间。水流流向总体与航道走向基本平行, 流速与航道线夹角在 $0^\circ \sim 10^\circ$ 之间, 航道区存在较小的横向流速。由于航道线靠河道左岸布置, 右岸包河来水对航道的造成的横流较小, 回流流态较好, 满足航道安全通行的要求。

方案二实施后, 航道平均流速大小为 0.8~1.05m/s, 航道内纵向流速在 0.70~0.90m/s 之间。在包河汇流口及下游新开挖航道与老河道交口, 由于受包河来水及老河道来水的影响, 水流顶冲航道, 航道横向流速较大, 包河汇流最大横向流速约为 0.6m/s, 下游新开挖航道与老河道交口最大横向流速约为 0.45m/s。

方案三实施后, 航道平均流速大小为 0.75~1.00m/s, 航道内纵向流速在 0.70~0.90m/s 之间。由于航道稍弯曲, 水流流向与航道走向存在一定的夹角在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 之间, 航道区最大横向流速约为 0.4m/s。

浅析船用柴油机使用重质油时应注意事项

袁辉

(宁波航达海事技术咨询有限公司, 浙江 宁波 315010)

摘要: 随着国际油价攀升, 重油是航运企业节省开支增加收益的一个必然选择。由于重油品质不佳, 给机器维护保养带来各种实际问题。结合笔者实际工作经历, 对使用重油较容易出现的问题用三个案例进行分析。最后总结出船舶主机使用重油时的实际指导意见, 希望对使用重油船舶主机的保养维护具有一定实际意义。

关键词: 油价攀升; 柴油机; 使用重油; 故障; 保养; 指导意见

中图分类号: U66

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2022) 06—0092—04

1 引言

船用燃料油主要分为两类, 分别是馏分型燃料油和残渣型燃料油。馏分型燃料油 (轻柴油), 主要在高速柴油机 (1000r/min 以上) 及中速柴油机 (300r/min—1000r/min) 中使用; 残渣型燃料油 (重油), 主要用于

低速柴油机 (300r/min 以下); 或者馏分型燃料油和残渣型燃料油混合后用于低速柴油机。

众所周知, 燃烧轻柴油对机器设备维护与保养固然有多方面的好处, 但对船东而言不断上涨的油价会不断挤压他们的利润空间。2014 年以来的国际市场原油价

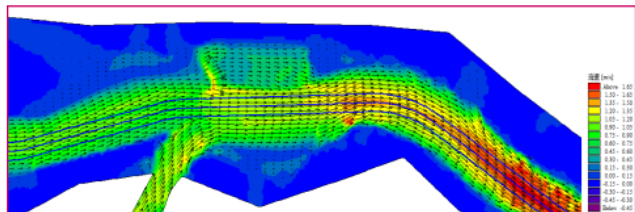


图 2 方案一后临涣里桥~青阜铁路桥段切滩后河道流场分布

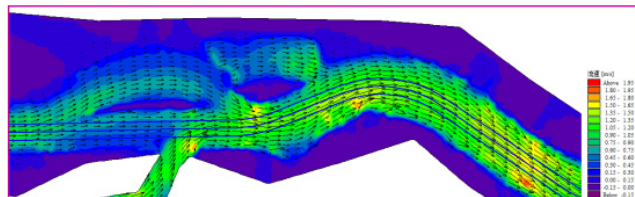


图 3 方案二后临涣里桥~青阜铁路桥段切滩后河道流场分布

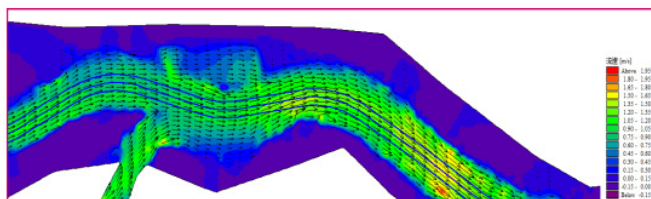


图 4 方案三后临涣里桥~青阜铁路桥段切滩后河道流场分布

4 方案比选

通过对临涣镇段航道方案一、方案二、方案三三种工况下河道的水流流场模拟可知:

从工程对河势影响角度而言, 三个方案实施后均能

提高了河道的行洪能力, 对河道水位、流场等变化相差不大; 但方案二切滩后, 河道中心形成长条形孤岛, 对河势影响较大。从通航角度而言, 方案一航道顺直靠近河道左岸, 航道弯曲半径较大, 直线段长度较长, 弯道的纵向流速及横向流速均较小, 通航水流条件较好, 有利于船舶的安全通行。该弯道为连续反弯段航道, 航道上下游约束条件较多, 需增加航行安全系数, 综上, 临涣镇段航道整治方案采用方案一较为合适。

5 结论

数学模型计算结果表明: 方案一实施后, 弯道的纵向流速及横向流速均较小, 通航水流条件较好, 有利于船舶的安全通行; 对河势影响较小, 满足水利部门的管理要求, 有利于后期桥梁改建工程的实施。

参考文献:

- [1] 内河通航标准 (GB 50139—2014) [S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- [2] 沱浍河航道 (李口至临涣段) 整治工程可行性研究报告 [R]. 南京: 华设设计集团股份有限公司, 2021.09
- [3] 黄建权. 航道整治工程水流泥沙数值模拟 [J]. 珠江水运, 2009: 05.
- [4] 陆永军, 陈国祥. 航道工程泥沙数学模型的研究 [J]. 河海大学学报, 1997: 06.
- [5] 陈跃宏. 水沙数学模型在航道整治中的应用 [J]. 中国水运, 2021: 06.