

徐宿淮盐铁路跨戛粮河桥河道防洪影响补偿设计 方案比选分析

黄菁菁¹, 严后军², 丁艳霞¹, 汪馥宇¹

(1. 江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 扬州 225127;

2. 江苏省淮沭新河管理处, 江苏 淮安 223005)

摘要: 针对徐宿淮盐铁路跨戛粮河桥的建设对河道防洪的影响, 提出了 2 个断面补偿设计方案, 从施工工艺、施工难度、投资等方面进行比选分析, 并结合其他工程措施, 以减少铁路桥对河道防洪的不利影响。

关键词: 河道; 防洪影响; 铁路; 补偿方案; 方案比选

中图分类号: TV212 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2017) 12-0020-04

Comparison analysis on flood control compensation design scheme of Xu-Su-Huai-Yan railway crossed Ga Liang Bridge River

HUANG Jingjing¹, YAN Houjun², DING Yanxia¹, WANG Fuyu¹

(1. Jiangsu Provincial Water Conservancy Survey and Design Institute Co., Ltd, Yangzhou 225127, Jiangsu;

2. New Huaishu River Management Division of Jiangsu Province, Huaian 223005, Jiangsu)

Abstract: In view of the influence of the construction of Xu-Su-Huai-Yan railway crossed Ga Liang Bridge River on the river flood control, 2 section compensation schemes were proposed. Comparison analysis was conducted from construction technology, construction difficulty, investment and other aspects. Meanwhile, combined with other engineering measures, the adverse effects of Railway Bridge on river flood control were reduced.

Key words: river; flood control effect; railway; compensation scheme; scheme comparison

徐宿淮盐铁路是江苏省东西向高铁, 是国家快速铁路网的重要组成部分、长三角城市群区域快速铁路的重要干线以及江苏省四纵四横快速铁路网的重要组成部分, 该线建成后将成为京沪高铁第二通道, 意义巨大, 有“江苏铁路金腰带”之称。徐宿淮盐铁路全长近 313 km, 设计速度 250 km/h, 总投资 250 亿元左右。铁路跨越盐城市戛粮河, 所建桥梁对河道行洪防汛带来影响。本文对铁路桥减少河道断面的影响提出了 2 种补偿方案, 并从施工工艺、施

工难度、投资等方面进行了比选分析^[1]。

1 河道及铁路桥工程概况

戛粮河位于阜宁县东南部、建湖县西部, 全长 23.3 km, 具有行洪、排涝、供水、饮用水水源地、航运等用途, 在《江苏省骨干河道名录》中属区域性骨干河道。戛粮河大桥桥址两侧为农田, 桥址两侧地面高程 1.5 ~ 2.2 m (85 国家高程系, 下同), 河宽约 90 m。戛粮河现状河道底标高 -4 m, 河道边坡 1:4, 两岸

收稿日期: 2017-09-20

作者简介: 黄菁菁 (1983-), 女, 本科, 工程师, 研究方向为水利规划与设计。

堤顶高程 3.82 m。戛粮河桥址处现状防洪标准 10 年一遇, 排涝 5 年一遇; 规划防洪标准 20 年一遇, 排涝 10 年一遇。防洪 20 年一遇设计水位 2.3 m, 设计流量 $203.6 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

徐宿淮盐铁路在 DK280+470 处跨越戛粮河, 桥墩轴线与水流流向夹角为 33° 。戛粮河大桥桥跨布置采用 $(48.7+80.0+48.7) \text{ m}$ 连续梁。下部结构为圆端形实体墩, 矩形承台、钻孔灌注桩基础, 其中 193 号桥墩位于左侧河床; 194 号桥墩位于右侧河床, 桥墩断面尺寸均为 $11.2 \text{ m} \times 4.6 \text{ m}$ (长 \times 宽), 承台尺寸为 $14.60 \text{ m} \times 9.60 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}$ (长 \times 宽 \times 高)。

2 铁路桥对河道过水断面的影响及补偿方案

根据《徐宿淮盐铁路跨河桥梁工程(盐城市)防洪评价报告(送审稿)》中壅水计算结果, 在设计洪水位条件下, 193 号、194 号桥墩总阻水面积占比为 10.41%, 桥墩前最大壅水高度为 0.92 m, 壅水长度为墩前 184.78 m。为尽量减少桥墩对河道断面的不利影响, 进行戛粮河过水断面设计, 河道断面补偿设计范围与标准为: 桥址处上下游桥梁外边线各 100 m, 即铁路桥与河口线交界处上下游各 100 m 范围内。

铁路桥跨越戛粮河, 不仅影响河道过水面积, 还影响堤防。需要采用补偿措施, 实施行洪断面补偿, 还要按规划加固堤防, 对开挖后的岸坡及桥址处背水侧实施防护, 修筑堤顶防汛道路, 对桥址处堤防做防渗处理、加设安全与警示设施等。

就河道过水断面补偿, 提出 2 个设计方案:

方案一: 河坡对称开挖方案

在河道规划基础上拓宽, 河道规划断面标准底高程 -4.18 m, 底宽 40 m, 边坡 1:4。青坎高程 1.82 m; 堤防设计标准堤顶高程 3.82 m、堤顶宽度 4 m、边坡 1:2。实际施工时需预留沉降, 即堤顶高程需达到 3.92 m, 且压实度不小于 0.91。拓宽后的河道底宽为 52 m, 拓宽段与原河道采用渐变段衔接, 上下游衔接段长度均为 20 m。堤防按规划标准复堤, 长度与断面补偿相同。涉及工程量: 开挖土方量为 40620.4 m^3 , 堤防填筑工程量 4092.02 m^3 。断面补偿河道开挖区永久占地 1.644 hm^2 , 开挖土方表层好土结合堤防加固, 多余弃土安置于附近废弃沟塘, 运距 3.0 km, 临时占地 1.46 hm^2 。

需要对开挖后的河道迎水侧河坡进行防护: ①采用厚度为 10 cm 互嵌式预制混凝土块, 下垫厚度为 8 cm 黄砂及规格为 250 g/m^2 的无纺土工布的结构形式, 护坡上限高程为设计洪水位 2.3 m 加超高 1.0 m, 下限高程至常水位 0.8 m。预制混凝土块护坡上部设置 $0.4 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ 的现浇 C25 混凝土封顶, 预制混凝土块护坡下部设 $0.5 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$ 的现浇 C25 混凝土齿坎, 顺水流方向每隔 30 m 设置 1 条 $0.4 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ 的混凝土纵向隔埂; ②常水位 0.8 m 以下至河底用模袋混凝土进行防护, 模袋混凝土厚度 0.15 m, 要求充填混凝土强度为 C25, 其水灰比应不大于 0.55, 模袋采用 500 g/m^2 丙纶长丝机织模袋布, 模袋混凝土上部与预制混凝土连接, 利用预制混凝土护坡的齿坎对模袋布进行封顶压边。

本方案工程量: 混凝土预制块 455.7 m^3 , C25 现浇混凝土 319.7 m^3 , 黄砂 217.2 m^3 , 规格为 250 g/m^2 的无纺土工布 4556.7 m^2 , 模袋混凝土 1884.3 m^3 [2]。河坡对称开挖方案示意图见图 1。

方案二: 挡土墙方案

在河道规划断面的基础上补偿设计采取挡土墙方案: ①对河道两侧高程 -2.02 m 至 1.82 m 堤防采取直立式挡墙设计, 其设计标准: 采用 C25 钢筋混凝土扶壁式挡墙, 挡墙顶高程为 1.82 m, 底板面高程 -2.48 m, 底板底高程 -3.18 m, 墙高 4.3 m, 底板宽 4.5 m, 底板厚 70 cm, 立板厚 50 cm, 前趾长 1 m, 扶壁顶高程为 1.32 m, 顶宽 0.5 m, 底宽 2.5 m, 扶壁厚 40 cm, 每隔 3.25 m 设 1 道扶壁, 墙后填土高程为 1.82 m。由于挡墙基底土层为淤泥质土, 地基承载力不满足设计要求, 拟采用 $\Phi 60 \text{ cm}$ 直径管桩进行地基处理, 每排布置 3 根, 纵向间距 1.4 m, 河道东侧桩长 12 m, 河道西侧桩长 10 m; ②对直立式挡墙以下部分的河坡采用模袋护坡并护底 [2]。

由于施工期间不能断流, 拟采用顺河土围堰, 土围堰顶高程为 1.8 m, 顶宽度 2 m, 两侧坡比为 1:3, 堰顶以上采用 1 m 高袋装土围堰, 顶宽度 1 m。因为直立墙为混凝土结构, 本身具有防止冲刷的功能, 因此直立墙部分无需进行河坡防护。其他护砌标准与对称开挖方案相同。

本方案工程量: 开挖土方量为 79083.0 m^3 , 堤防填筑工程量为 62187 m^3 。预制块 191.1 m^3 , C25 现浇混凝土 310.0 m^3 , 黄砂 145.22 m^3 , 规格为 250 g/m^2 的无纺土工布 1911.1 m^2 , 模袋混凝土 C25 混凝土 3536.5 m^3 , 混凝土为 3656.01 m^3 , 钢筋为 270.66 t, 预

应力混凝土管桩 PC-600(110)-c60 为 9675.14 m^3 。河坡挡土墙方案示意图见图 2。

果均满足要求。

3.2 施工工艺及难度

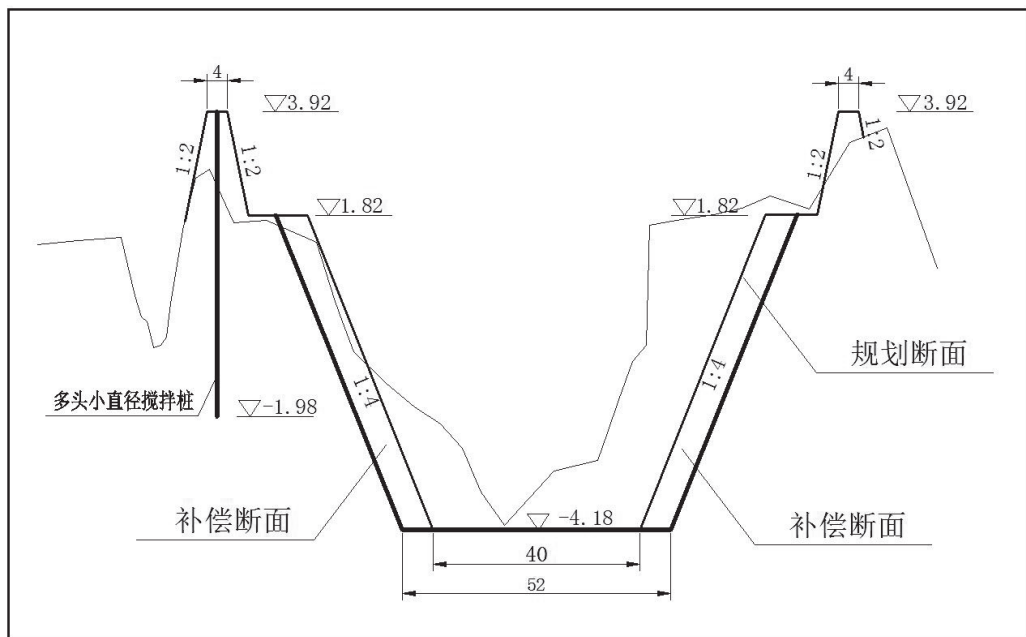


图1 河坡对称开挖方案示意图

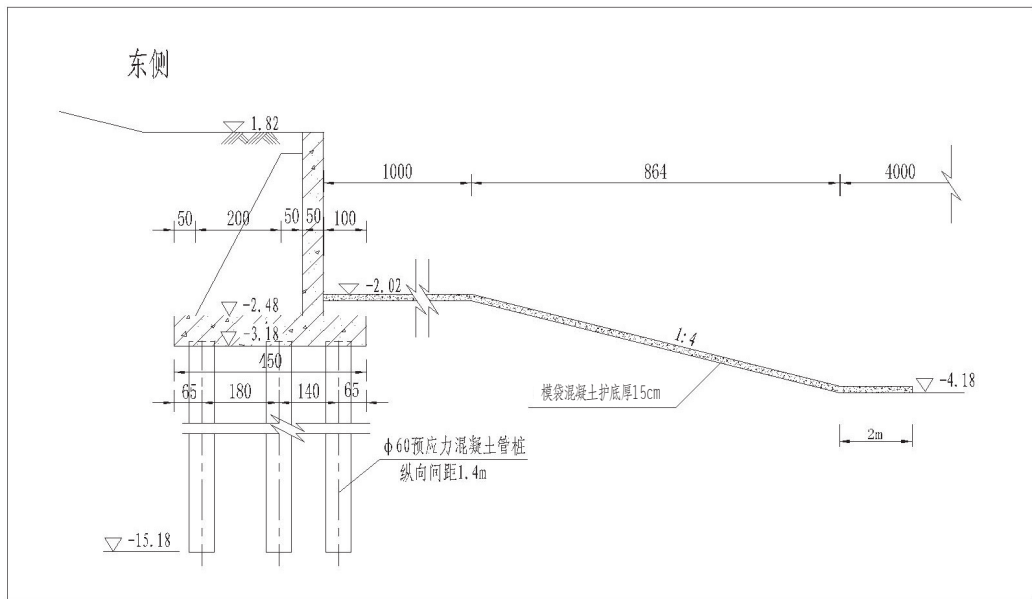


图2 河坡挡土墙方案示意图

3 补偿方案比选分析

3.1 补偿效果

经稳定复核计算, 2 个方案的堤防与河坡稳定均满足堤防设计规范的要求。桥墩阻水面积为 49.56 m^2 , 占整个规划断面过水面积的 10.41%, 河坡对称开挖方案桥址处开挖增加的过水断面面积为 56.23 m^2 , 挡土墙方案增加面积为 52.1 m^2 , 补偿效

河坡对称开挖方案开挖时选用 1 m^3 抓斗挖泥船抓挖, 采用不断流施工。抓斗式挖泥机船先在空中张开空斗, 然后液压切入泥层, 严格控制切入深度, 操作员操作闭合泥斗, 将装满疏浚土的泥斗提升至水面以上, 转动斗臂将重斗移到泥驳上方, 开斗卸泥, 然后再反向转动斗臂再将空斗移至开挖点。抓斗船左右两侧轮流停靠泥驳, 待一侧泥驳装满后, 抓斗船继续往另外一侧泥驳进行装驳作业^[3]。

挡土墙方案主体工程施工工艺较为复杂,涉及悬臂挡墙、灌注排桩,且在施工过程中需要进行临时围堰的搭建,施工难度较大。施工过程中需要对堤防进行开挖后,再进行挡土墙施工,故对堤防稳定的影响比河坡开挖方案大^[4]。

3.3 工程投资

经工程投资计算分析,考虑建筑工程、临时工程、建设征地及拆迁安置补偿等费用,挡土墙方案工程总投资 1875.27 万元,河坡对称开挖方案投资 660.06 万元。

综合比较,本文推荐河坡对称开挖方案作为补偿设计方案,以减少铁路桥对河道过水断面面积的不利影响。

4 结论

本文就徐宿淮盐铁路戛粮河铁路桥减少河道行洪断面的不利影响提出了补偿方案,从补偿效果、施工工艺及难度、工程投资等方面进行了对比分析,

推荐了河坡对称开挖方案。本文分析结果对铁路桥行洪断面补偿方案的选用有参考意义。

参考文献:

- [1] 南京水利科学研究院·徐宿淮盐铁路跨河桥梁工程(盐城段)防洪评价报告[R]. 南京:南京水利科学研究院, 2015.
- [2] 江苏省水利勘测设计研究院有限公司·徐宿淮盐铁路跨河桥梁(夏粮河)工程补偿方案[R]. 扬州:江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 2017.
- [3] 江苏省水利勘测设计研究院有限公司·淮河流域重点平原洼地治理工程里下河川东港工程东台市境内何垛河工程施工3标施工图设计说明[R]. 扬州:江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 2014.
- [4] 江苏省水利勘测设计研究院有限公司·淮河流域重点平原洼地治理工程里下河川东港工程东台市境内何垛河工程[R]. 扬州:江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 2014.

(责任编辑:王宏伟)