

淮滨县白露河新建航运枢纽选址及闸位布置研究

乔菲菲¹, 刘俊舒²

(1. 中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 上海 200032; 2. 中交第一航务工程勘察设计院有限公司, 天津 300200)

摘要: 本文以白露河新建航运枢纽的选址和闸位布置方案研究为例, 分析了新建枢纽闸址选择的原则与方法, 并对不同闸位处的地形、水流等条件进行分析, 结合泄洪及通航条件、征地情况、土方开挖等因素, 拟定了两个方案进行比较, 提出了经济合理的闸位方案, 为类似工程的闸位选择提供参考和借鉴。

关键词: 航运枢纽; 闸址选择; 闸位布置; 方案比选

中图分类号: U641 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 10—0118—03

伴随着国家经济体量和对外贸易规模的快速增长, 我国内河水路运输蓬勃发展。内河航运作为重要的战略资源, 发挥着越来越明显的优势。淮滨县内河水运资源丰富, 境内拥有淮河干流、洪河、白露河、闫河、乌龙港、饮马港等 10 条主要河流, 但受水利等基础设施建设滞后、防洪标准不高、通江达海不够通畅等因素影响, 淮滨县内河水运功能尚未得到充分发挥, 目前主要通航河流为淮河干流, 其他河流基本处于自然状态, 河道狭窄, 弯道多, 加之疏于整治, 基本处于断航状态。

为响应“淮河生态经济带”发展战略, 并落实“河南省贯彻落实淮河生态经济带发展规划实施方案”的通知, 淮滨县提出了开展淮滨县淮河、洪河、白露河、闫河“四河联运”航道疏浚工程, 大力发展内河水运的设想。目前, 淮滨县境内淮河已进行了整治, 洪河也已完成了工可等前期研究工作, 白露河和闫河的航道疏浚工程正处于可行性研究阶段。本文依托白露河航道疏浚工

程, 对白露河新建航运枢纽的选址和闸位布置进行分析研究。

1 工程概况

白露河是淮河右岸一级支流, 发源于大别山区新县小界岭, 流经光山、商城、潢川、固始、淮滨, 全长 141 km, 流域面积约 2238 km²。白露河位于淮滨县境东南部, 自淮滨县王店乡吴楼村入县境, 由西南向东北流经王店、期思、谷堆三个乡(镇), 在谷堆乡吴寨村出县境入淮河, 是淮滨县与固始县的界河, 境内河长 72 km, 河床平均宽 75 m, 流域面积 285 km²。

结合航道现状及运量发展预测, 根据相关规划要求, 白露河暂按 V 级航道标准进行整治^[1], 整治后航道全长约 42 km, 底宽不小于 35 m, 航道水深不小于 2.5 m, 设计代表船型为 300 吨级货船。考虑到内河船舶大型化发展趋势与航道发展规划, 远期将 500 t 货船及 30 TEU

上下游引航道处于通航状态, 必须制定和落实相关施工安全措施, 施工区域周边每隔一段设置栏浮筒, 完善相关的警示标识, 安全员进行现场管理, 考虑到潜水员水下操作易受船舶航行的冲击波影响发生危险, 采取断航措施, 确保施工安全。严格按照工程的质量标准对已完工程进行检验检测, 工程质量经施工单位自检, 监理单位复检, 仍需由检测单位抽检。

5 结语

在临近既有水工建筑物条件下进行一线船闸引航道河床加固, 做好混凝土河床加固施工准备; 优化深基坑防渗体系设计, 落实钢板桩围堰、防渗帷幕、降排水、

模袋铺设、混凝土浇筑、现场施工管理等施工关键技术措施。通过引航道混凝土河床部位加固, 消除上下游闸首、导航墙及中隔堤的安全隐患。模袋混凝土护坡具有坡面地形适应性强、整体性好、抗冲能力强、工程造价低等特点, 在江河湖泊的护坡护岸得到广泛应用。

参考文献:

- [1] 姚孟龙, 任铮, 王嘉志, 等. 模袋混凝土施工技术在河堤加固工程中的应用 [J]. 工程建设与设计, 2021(18):57-60
- [2] 江苏省泰州引江河第二期工程建设局等. 泰州引江河第二期工程技术总结 [M]. 江苏: 河海大学出版社, 2019
- [3] 邓华略, 钟志光. 模袋混凝土护岸技术在惠州大堤加固工程中的应用 [J]. 中国农村水利水电, 2001(S1):128-129.

集装箱船作为远期兼顾船型，过河建筑物通航净高不小于 8.0 m，过河建筑物通航净宽不小于 55 m。

白露河新建航运枢纽位于白露河下游，由节制闸、船闸组成。考虑到远期兼顾 500 t 货船以及 30 TEU 集装箱船的需求，船闸按Ⅳ级标准建设，设计最大船舶吨级为 500 t，闸室有效尺度为 120 m×24 m×4 m（有效长度×有效宽度×门槛水深），设计年单向通过能力 395 万吨。节制闸为Ⅱ等大（2）型，按 10 年一遇防洪标准设计，流量为 2320 m³/s。

2 枢纽闸址选择原则

枢纽位置的选择应充分发挥枢纽工程的综合效益，同时尽可能满足船舶的通航要求^[2]。闸址选择的具体原则如下：

（1）符合水利、航道及城市相关规划，充分考虑与上下游水位的衔接条件。

（2）闸址应选择在稳定顺直或微弯的河段，以利于行洪和船舶航行安全；地形、地貌条件应满足枢纽及主要建筑物布置要求；地质条件应适合建设枢纽工程。

（3）满足枢纽总体布置及通航建筑物布置要求，所选闸址应为合理布置通航建筑物、挡泄水建筑物等创造良好条件，满足船闸及引航道所需直线段长度、通航水流条件及泄水建筑物泄流条件。

（4）船闸宜临岸布置，并妥善处理好与周边过河建筑物、道路等建（构）筑物的关系。

（5）应充分考虑工程占地、拆迁等因素，尽可能减少农田淹没，避开居民集中居住区等。

（6）应满足施工组织对场地布置、对外交通、材料供应等的需要，满足施工导流、施工安全度汛的要求。

3 拟定可供选择的枢纽位置

考虑到白露河按Ⅴ级航道标准进行整治，通过水文分析，结合现状河道底高程和设计通航水位，为了减少河道土方开挖，枢纽位置应尽可能选在下游靠近入淮河口的地方。按照上述选址原则，综合考虑地形地质条件、水文泥沙特性、枢纽布置、通航水流条件、对外交通、对周边建（构）筑物及征地的影响、施工及运营管理等因素，拟定了两个枢纽位置进行比选：方案一位于在建 G328 跨白露河大桥下游，距离白露河入淮河口 2.25 km，方案二位于在建 G328 跨白露河大桥上游，距离白露河入淮河口 4.2 km，如图 1 所示。

方案一闸址位于白露河右岸，闸轴线位置在航道里程 2.25 km 处，上游距在建 G328 跨白露河大桥约

1.3 km。此处河道顺直微弯，两岸堤防完整，堤距约 150 ~ 200 m；河槽相对居中，宽约 40 ~ 50 m，底标高 14.27 ~ 16.85 m。两岸滩地宽约 50 ~ 100 m，标高 25 ~ 27 m 左右。

方案二闸址位于白露河左岸，闸轴线位置在航道里程 4.2 km 处，下游距在建 G328 跨白露河大桥约 1.1 km。此处现状河道较弯曲呈“Ω”分布，左岸堤防完整，右岸堤防缺失严重，且两岸堤距较宽，约 500 ~ 900 m；河槽分布不规则，宽约 30 ~ 60 m，底标高 15.87 ~ 18.66 m。两岸滩地宽约 100 ~ 750 m，标高 22 ~ 28 m 左右。为保证船闸引航道直线段布置，该方案需对现状弯曲河道进行截弯取直。

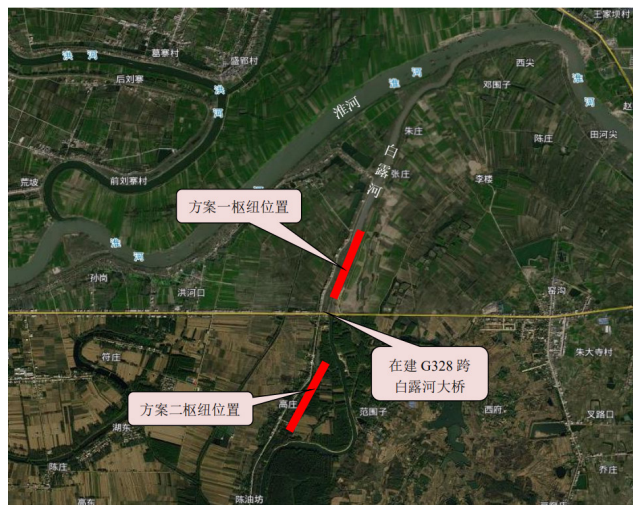


图 1 拟定的枢纽位置

4 枢纽闸位布置方案比选

4.1 枢纽闸位布置方案

方案一（在建 G328 跨白露河大桥下游）和方案二（在建 G328 跨白露河大桥上游）船闸、节制闸主体段结构布置大致相同，两方案因水流条件和地形条件的不同，其上下游引航道、连接段、引堤、防汛道路等相关附属建（构）筑物的布置存在差异。

4.1.1 方案一

船闸上闸首轴线布置在航道里程 2.25 km 处，枢纽范围内河道总长 2440 m，节制闸沿老河槽布置，船闸布置在节制闸的东侧，上闸首交通桥与节制闸交通桥在同一轴线上。考虑到结构布置需要、减少征地等因素，两闸中心线之间的距离为 137 m。该方案退建右岸大堤，退建范围内现状为农田和水塘，平均后退距离 90 m，退建长度约 1400 m，形成场地两岸堤顶距 240 ~ 280 m。船闸与节制闸共建管理区，管理区布置在两闸主体结构之间，船闸东侧布置 18.5 m 引堤接岸，节制闸西侧布

置 11.4 m 引堤接岸；船闸东侧新建 1353 m 防汛道路，北端与现状堤顶道路相接，南端与在建 G328 跨白露河大桥引道相接。

船闸引航道按双向过闸布置导航和靠船建筑物，船舶、船队过闸方式采用直线进闸、曲线出闸方式，内、外引航道在平面上呈不对称型布置。船闸上下游引航道长度均为 370 m，与节制闸之间设隔流堤；引航道末端为口门区，口门区与主航道之间为连接段，上游连接段长约 841 m，下游连接段长约 584 m。具体详见图 2。

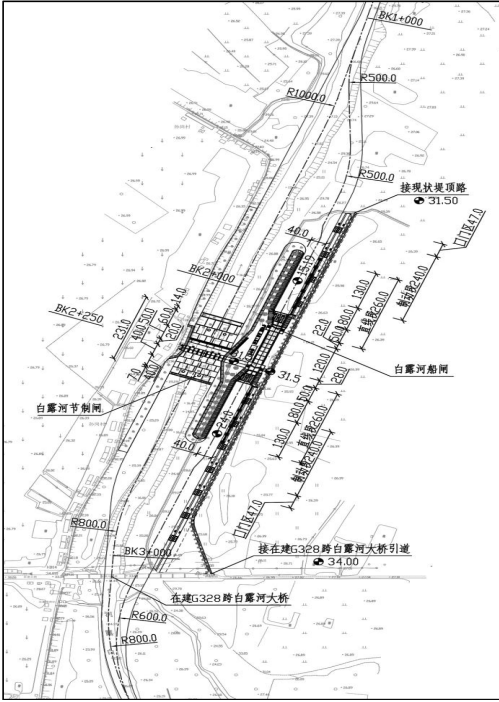


图2 方案一枢纽闸位布置图

4.1.2 方案二

船闸上闸首轴线布置在航道里程 4.2 km 处，枢纽范围内河道总长 1820 m，对现状河道截弯取直后枢纽布置在原滩地上，船闸临岸（靠左岸）布置，节制闸布置在船闸右侧，上闸首交通桥与节制闸交通桥在同一轴线上。考虑到结构布置需要、减少征地等因素，两闸中心线之间的距离为 137 m。船闸与节制闸共建管理区，管理区布置在两闸主体结构之间，为满足枢纽运营管理需要，船闸西侧布置 52.1 m 引堤接岸，节制闸东侧布置 457.6 m 引堤接岸。此方案引航道和口门区布置尺度与方案一相同，上游连接段长约 565 m，下游连接段长约 542 m。具体详见图 3。

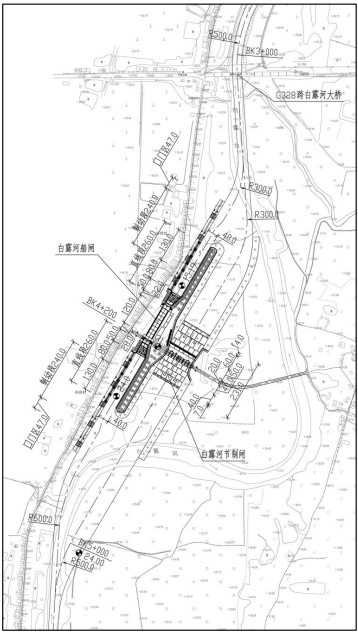


图3 方案二枢纽闸位布置图

4.2 方案比选

方案一闸址处河道顺直，引航道布置顺畅，节制闸布置在老河道上，泄水水流条件好；但是该方案需要退建大堤，征用堤外耕地。方案二现状河道弯曲，需要截弯取直以保证引航道布置顺畅，该方案枢纽布置在堤内滩地上，不需占用堤外耕地；但是该方案距离入淮河口较远，下游的开挖土方量较大，且该河段堤距较宽，接岸引堤工程量较大。综合泄洪及通航条件、征地情况、工程投资等因素，推荐在方案一闸址处新建航运枢纽。

5 结论

白露河新建航运枢纽工程是淮滨县大力发展内河水运的关键项目，新建航运枢纽的首要问题就是选定合理的闸位方案。闸位方案的优劣不仅关系到防洪安全，更是对船闸建成后能否确保船舶通航安全顺畅、枢纽的管理运营、与周围建（构）筑物的关系、工程投资等有着重要的影响^[3]。本文通过对不同闸位处的地形、水流等条件进行分析，结合泄洪及通航条件、征地情况、土方开挖等因素综合比较，推荐了经济合理的闸位方案，也希望本文能为类似工程的闸位选择提供参考和借鉴。

参考文献：

[1] GB50139-2014, 内河通航标准 [S].
[2] 程玉姣, 李亚文, 常万军, 等. 大藤峡水利枢纽工程船闸位置选择 [J]. 东北水利水电, 2016, 7: 3-4.
[3] 崔冬. 五河新建船闸闸位方案比选研究 [J]. 治淮, 2017, 3: 25-26.