



新万福河复航工程总体设计方案

戈国庆, 耿卓

(山东省交通规划设计院, 山东 济南 250031)

摘要: 通过对起点和终点比选、梯级建设方案、沿线水利设施建设方案、水资源方案等多方面综合考虑, 提出新万福河复航工程总体设计方案。该方案的实施对山东内河支线航道的发展具有重要的指导意义。

关键词: 航道; 船闸; 水利设施; 水资源

中图分类号: U 612.32

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2015)11-0135-05

Master design plan for Xinwanfu channel navigation reopening engineering

GE Guo-qing, GENG Zhuo

(Shandong Provincial Communications Planning and Design Institute, Ji'nan 250031, China)

Abstract: Based on a comprehensive consideration of destination selection, the ship lock construction scheme, construction of water conservancy facilities, and the scheme of water resources, we put forward the general design scheme of Xinwanfuhe channel, the implementation of which has important guiding significance to the development of Shandong inland feeder channel.

Keywords: channel; ship lock; water infrastructure; water resources

新万福河航道是一横贯鲁西南地区的东西向航道, 沿线是大型煤炭产区, 西部菏泽地区也是中原油田重要生产基地, 区域经济发展迅速, 开发后可作为腹地区域煤炭、矿建材料、农副产品和其他社会生产物资运输的主要通道。新万福河作为“多支”的重要组成部分, 历史上曾有过梯级开发。1970年万福河综合治理时, 为发展航运事业、满足通航要求, 自菏泽马庄闸以下按Ⅵ级标准开挖了底宽20 m的航道, 并先后在关桥、冯集、湘子庙修建了3座船闸及节制闸, 使新万福河成为航运、排灌综合利用河道。启用后, 曾开展部分航运业务。后来由于水量不足等原因, 航运时有时无, 业务一直没有很好地开展起来, 现在3座船闸均已废弃。

新万福河沿线煤炭资源比较丰富, 分布有巨

野、曹县和单县等大型煤田, 总储量超过100亿t。腹地内矿点、企业普遍具有靠近航道、依水而建、集疏运距离短、转运环节少等特点, 预测本航道远期2030年货运量可达到2580万t。依据《山东省内河航道与港口布局规划》, 并结合航道货运量预测, 确定新万福河航道建设标准为Ⅲ级。

1 航道起、终点

1.1 航道起点

根据《山东省内河航道与港口布局规划》, 新万福河规划起点位于裴河节制闸闸下, 终点为新万福河河口, 航道里程92 km。航道起点位置的确定需要综合考虑新万福河沿线港口布局、桥梁改建、梯级设置等多方面因素(图1)。

收稿日期: 2015-05-04

作者简介: 戈国庆(1983—), 男, 硕士, 工程师, 从事航道工程、桥梁工程规划、设计工作。



图1 新万福河航道规划

1) 沿线港口布局。

根据菏泽港总体规划, 裴河闸与关桥闸之间河段上规划有定陶港区保定集作业区、杜堂作业区、巨野港区柳林作业区, 上述作业区规模较小。而在关桥闸以下河段规划有巨野港区万丰作业区、

成武港区南鲁集作业区、安济河作业区、金乡港区方庙作业区、鱼台港区军城作业区等5大作业区, 规划港口岸线共3 086 m。可见, 关桥闸至河口段复航的迫切性较大, 各方面条件也具备, 时机较为成熟, 应先行开发建设。

2) 桥梁改建。

裴河闸—关桥闸约30 km长的河道上现存15座桥梁, 桥梁密度大, 且均不能满足Ⅲ级航道的通航要求, 尤其是高速公路桥(德商高速公路桥)的改建, 工程规模大、投资高、社会影响大, 将是新万福河复航工程的重点和焦点问题。从经济和社会影响角度考虑, 该段复航成本太高, 本期工程不宜实施。

图2为新万福河航道裴河闸—关桥沿线桥梁及水利设施现状。

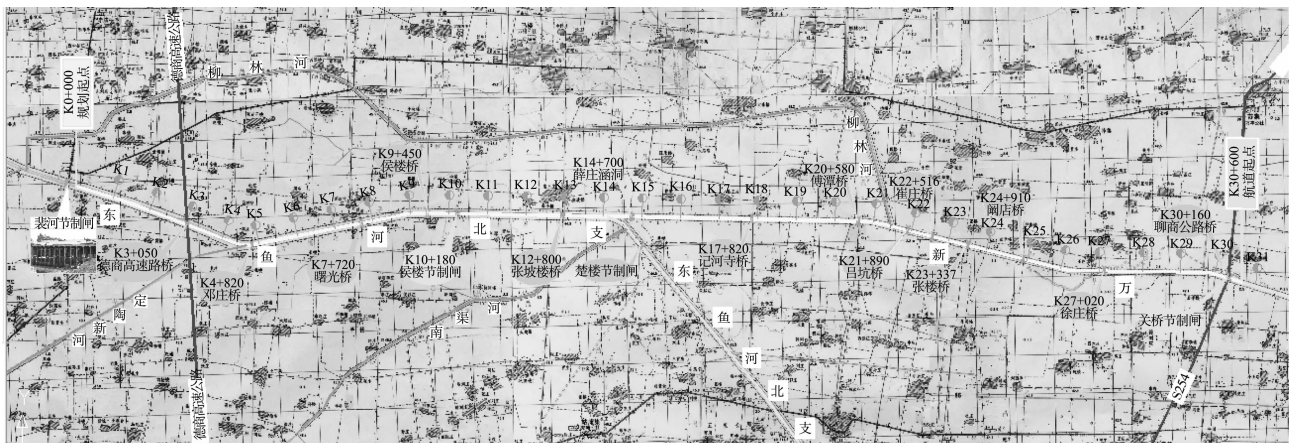


图2 新万福河航道裴河闸—关桥沿线桥梁及水利设施现状

3) 梯级设置。

若复航起点为裴河闸下, 则必须在候楼闸、薛庄涵洞、关桥闸处新建通航梯级建筑物, 且薛庄涵洞汛期还起着使洪水经由东鱼河北支流排入东鱼河的重要作用。现阶段开发建设投资大且疑难问题较多, 可考虑远期通航与水利相结合, 既保证河道水利功能不减弱, 又能充分发挥航道本身的综合效益, 届时再实现本段河道的复航。

鉴于上述原因, 本次复航工程将航道起点定于关桥节制闸下游400 m处, 裴河闸至关桥段可作为二期适时开发建设(图3)。

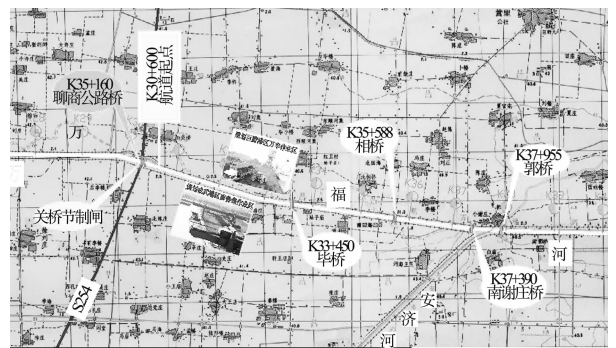


图3 新万福河复航起点

1.2 航道终点

根据《山东省内河航道与港口布局规划》, 新万福河航道终点为新万福河河口与上级湖湖西航

道交汇处。由于湖西航道现状等级较低, 考虑到新万福河复航工程的迫切性, 将航道终点与京杭运河主航道衔接, 有利于加快推进复航工程建设步伐, 充分发挥复航工程对当地经济发展的促进作用。因此本工程航道终点确定为新万福河与京杭运河主航道交接处(图 4)。

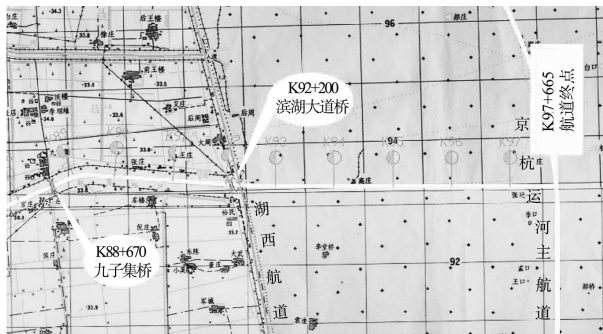


图 4 新万福河复航终点

2 梯级建设方案

2.1 梯级现状

本期复航范围内现有梯级 2 座, 其中冯集梯级距关桥闸约为 14.8 km; 湘子庙梯级距冯集梯级约为 8.5 km, 距新万福河河口约为 38.2 km。

冯集、湘子庙节制闸设计排涝为 5 a 一遇, 布置 3.8 m 宽平面钢丝网式闸门。冯集、湘子庙船闸布置于节制闸北侧, 闸室有效尺度为 130 m × 12 m × 2 m (长 × 宽 × 门槛水深)。2 座船闸建成将近 40 a, 闸门、阀门等金属结构严重锈蚀、破损, 闸室、引航道内淤积较为严重, 船闸配套附属设施遭受不同程度的损坏, 目前已基本废弃。

2.2 梯级方案

2.2.1 冯集梯级

冯集梯级与湘子庙梯级之间距离较短, 若在此处设置船闸, 不利于充分发挥新万福河航道的综合效益。另外, 冯集节制闸正常蓄水位为 37.8 m, 湘子庙节制闸正常蓄水位为 35.6 m, 两者相差 2.2 m, 若拆除冯集梯级, 可以通过改建沿线临河水利设施解决冯集节制闸上游农田灌溉取水问题。而且从投资上比较, 拆除冯集梯级、改建临河水利设施方案总投资约 7 250 万元, 而重建冯集船闸方案

总投资约 4.5 亿万元。综合分析, 推荐拆除冯集节制闸。

2.2.2 湘子庙梯级

1) 梯级功能。

新万福河于济宁境内流入南四湖, 湘子庙梯级位于入湖口上游约 38 km 处, 是连通新万福河主航道和南四湖的枢纽工程。南水北调工程实施以后, 京杭运河的水量较为充足, 南四湖上级湖 98% 保证率的水位达 32.8 m, 湖区最低水位得到保证。因此, 若拆除湘子庙节制闸, 连通上下游, 即能保证航道通航保证率。但由于在南水北调调水期间湘子庙节制闸还兼顾截污导流功能, 因此湘子庙梯级的建设方案必须兼顾航运与水利功能需要。

2) 运行水位。

结合航运与水利要求, 湘子庙梯级运行方式为: 调水期采取船闸运行, 非调水期采取开通闸运行。调水期湘子庙梯级下游最高运行水位取南水北调二级坝泵站站上最高调水水位 34.4 m; 最低运行水位取南水北调二级坝泵站站上最低调水水位 32.8 m。湘子庙梯级上游最高运行水位取湘子庙节制闸正常蓄水位 35.6 m, 最低运行水位取航道设计低水位 32.8 m。设计最大正向水头差 2.8 m, 设计最大反向水头差 1.6 m。

3) 梯级方案。

鉴于湘子庙节制闸的特殊情况, 在综合分析航运与水利结合的基础上, 遵循水资源综合利用原则, 采用船闸与通航节制闸 + 船闸两种梯级方案进行比选(图 5)。



图 5 通航节制闸 + 船闸组合方案

① 船闸方案（保留节制闸，改建原船闸）。

由于湘子庙节制闸的存在，拟建湘子庙船闸需要偏离主航道中心线布置。根据船型及运量，确定船闸尺度为 $230\text{ m} \times 23\text{ m} \times 4.2\text{ m}$ （长 \times 宽 \times 门槛水深）。南水北调调水期间采取船闸模式运行；非调水期敞开上、下游闸门，开通闸运行。本方案工程建安费少，但由于船闸闸位偏离航道中心线，征地拆迁量大，工程总投资比通航节制闸+船闸方案略少。

② 通航节制闸+船闸。

拟在原节制闸闸位处新建湘子庙梯级。结合船型及运量，确定梯级建设规模由口门宽 18 m 通航节制闸和 $180\text{ m} \times 23\text{ m} \times 4.2\text{ m}$ 船闸组成。梯级方案运行模式：南水北调调水期间，关闭通航节制闸，船舶走船闸；非调水期关闭船闸，船舶走通航节制闸。本方案梯级中轴线紧靠航道中心线，征地拆迁量小。因较船闸方案增加一座通航节制闸，工程建安费高，工程总投资略高。

③ 方案比选。

两种方案均能实现开通闸条件，均能满足远期货运量增长的需求。从工程投资上比较，船闸方案在工程总投资上略有节省，但由于该方案偏离主航道中心线，征地拆迁量大。通航节制闸+船闸方案总投资略高，但其总体布置上更为合理，征地拆迁量小；新建通航节制闸，其功能上既能兼顾航运，又能兼顾水利，能实现航运与水利协调发展。因此，梯级建设方案推荐采用通航节制闸+船闸方案。

3 水利设施方案

3.1 对河道沿线临河建筑物的影响

由于湘子庙闸—河口段与南四湖上级湖连通，工程实施对本段航道水位影响很小，沿线临河建筑物不受影响。而关桥闸—湘子庙闸段由于冯集梯级的取消以及湘子庙梯级开通闸的运行方式必

然导致本段航道水位较原河道正常蓄水位有所降低，需要对本段临河建筑物进行改造。

3.2 对水网功能的影响

1) 关桥闸—湘子庙闸段。

新万福河关桥闸—湘子庙闸段现有安济河、金成河、彭河3条支流，目前3条支流与新万福河均为平交，平交口处河底高程齐平。工程实施后，由于主航道的下挖，3条支流与主航道之间将产生 $3\sim 4\text{ m}$ 的高差。为防止因高程差而导致支流水资源的流失，同时保证农田灌溉期间支流的水资源，减小对支流水系功能的影响，需要在支流口设置节制闸和提水泵站。

2) 湘子庙闸—河口段。

新万福河湘子庙闸—河口段现有友谊河、老西沟、大沙河、小吴河4条支流，其中老西沟、大沙河、小吴河均为规划等级航道。工程实施对本段河道水位影响较小，对沿线4条支流防洪、除涝、灌溉功能影响也较小，不影响现有水网功能。由于支流与主航道河底高程不同，需要采用较缓纵坡降连接，以减小汇流口处不利水流对主航道通航条件的影响。

3.3 水利影响评价

航道的建设对沿河水利设施产生一定的影响，但是其本身与河道水利功能并不相冲突。最低水位保证率的提高，不仅可以提高通航保证率，同时还保证河道工业取水、农业灌溉用水。河道断面扩宽、挖深，使得河道防洪、除涝标准大大提高。而通过对航道边坡防护，区域内水土流失得到有效控制。因此，在采取相应工程措施之后，新万福河航道的建设有利于其航运、水利、灌溉等多功能协调发展。

4 水资源方案

新万福河复航工程关桥闸下至新万福河河口全长范围内采用平底设计，通航节制闸运行期间

