



京杭运河山东段全线通航可行性分析

韩巍巍，刘晓玲，袁和平

(中交水运规划设计院有限公司，北京 100007)

摘要：京杭运河作为南北交通大动脉，对沿岸地区的经济文化发展起到了巨大作用。主要研究了京杭运河山东段的建设方案，总结了山东段的航道现状，并依据通航规划指出京杭运河山东段全线通航是必要的。重点阐述了北延段航道的关键技术方案，如线路选择、穿黄工程等，并分析了全线通航的社会与经济效益。

关键词：京杭运河；全线通航；穿黄方案

中图分类号：U 612 文献标志码：A 文章编号：1002-4972(2016)S1-0098-05

The feasibility analysis of navigation with whole line for Beijing-Hangzhou Canal in Shandong province

HAN Wei-wei, LIU Xiao-ling, YUAN He-ping

(CCCC Water Transportation Consultants Co., Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: Beijing-Hangzhou Canal contributes to economics and culture development along the canal area. The construction plan of the section in Shandong province is studied. The present situation of canal section in Shandong province is summarized, and concludes that navigation with whole line is necessary. The key technical plans of the continuing waterway are stated, such as route choice, going through the Yellow River project, and so on. The society and economics benefit of navigation with whole line is analyzed.

Keywords: Beijing-Hangzhou Canal; navigation with whole line; Going through the Yellow River project

京杭运河作为南北交通大动脉，对我国南北地区之间的经济文化交流，特别是对沿岸地区工农业经济发展和城镇建设起到了巨大作用。1855 年，黄河迁徙，运河被拦腰截断，形成了以黄河为界的南北两段运河。黄河以南段即山东济宁到浙江杭州超过 1 000 km 的河道，其航运功能一直保留至今；黄河以北段 700 km 运河，其航运

功能不断萎缩，最终于 20 世纪六七十年代最后一艘船从运河消失。在建设资源节约型、环境友好型社会的过程中，水运的优势日益凸显，黄河以北段的运河开发，就变得十分紧迫了。

1 京杭运河山东段的通航现状

黄河以南段现状见表 1。

表 1 京杭运河山东段黄河以南段航道现状

航道名称	分段起讫点	里程/km	现状等级	说明
跨省航道		223. 00		
京杭运河	济宁市港航工程处—黄道桥(陶沟河口)	172. 00	III	按湖东线计算
	济宁市港航工程处—微山船闸	78. 36	III	
	微山船闸—黄道桥(陶沟河口)	93. 64	III	上级湖湖东线
(湖西航道)	微山船闸—苏鲁省界	51. 00	VI	下级湖

收稿日期：2016-06-16

作者简介：韩巍巍（1980—），女，硕士，高级工程师，从事水运工程设计。

黄河以北段现状: 京杭运河山东境内黄河以北流经聊城、德州两个地级市, 由聊城的张秋镇至临清的小运河和临清至德州段的卫运河组成, 此段全长 265 km, 部分河段水深达 1~2 m。1) 黄河至临清段, 原航路走向是会通河航道, 南由运河古镇张秋到聊城直至临清市。由于断行时间较长, 大部分航段虽保持着原有河道, 但由于年久失修, 有的航段已改作他用。2) 临清至德州段, 现称卫运河航段。至 20 世纪 70 年代末维持通航, 后来也因水资源不足等原因断航。由于断航时间短, 且河道系地下河, 状况相对较好, 仅有的几座桥梁净空高度尚能适应低等级通航需求。

2 京杭运河山东段的通航规划

京杭运河是《全国内河航道与港口布局规划》确定的“两横一纵两网十八线”中唯一纵向国家高等级航道。根据《山东省内河航道与港口布局规划》^[1], 山东省将内河航道统一划分为主要航道、地区性重要航道和一般航道。京杭运河山东段为主要航道, 是国家水运主通道的重要组成部分, 连接山东与周边水网地区, 是山东内河航道的核心。

京杭运河在德州进入山东境内, 依次经过聊城、泰安、济宁、枣庄几个地区, 向南进入江苏与长三角内河航道网相连, 山东境内总长为 589 km。规划见表 2。

表 2 京杭运河山东段航道建设规划

航道名称	分段起讫点	里程/ km	现状 等级	规划 等级
	主航道(京杭运河山东段)	589.0		III-II
黄河以北	第三店一位山引黄闸	265.0		III
黄河以南		324.0		II
	黄河—济宁(上级湖口)	110.0		II
	济宁(上级湖口)—二级坝 微山船闸	69.4	III	II
(东线)	二级坝微山船闸—黄道桥 (陶沟河口)	93.6	III	II
(西线)	二级坝微山船闸—苏鲁交界	51.0	VI	II

3 京杭运河山东段全线通航的必要性

京杭运河是我国唯一纵向高等级航道, 是山东西部经济发展隆起带水运发展的主动脉, 是实

现西部地区经济可持续发展的重要战略资源。尤其是在我国区域发展总体战略深入实施的大背景下, 区域协调发展也将是山东未来经济发展的重点, 西部地区将迎来难得的发展机遇。德州、聊城等城市是西部经济发展隆起带的重要组成部分, 近年来经济增速较快, 且支柱产业多适水运输, 对黄河以北段复航、山东段全线通航的需求愈发迫切。

首先, 京杭运河山东段全线通航是支撑西部经济发展隆起带建设、促进区域经济协调发展的根本要求。借助国家实施区域发展总体战略的契机, 西部经济发展隆起带建设提上日程, 这将为人口众多、资源富集的西部地区经济社会发展带来难得的机遇, 西部地区将成为山东新的经济增长点。京杭运河纵贯西部地区经济发展隆起带南北, 且运能大、成本低、占地少、节能环保, 理应发展成为西部地区的交通干线资源, 以最经济的方式、最低的投资承担最大的运量, 为西部经济发展隆起带发展提供最基础的支持和最根本的保障。

其次, 京杭运河山东段全线通航是构建西部地区水运网络、完善西部地区综合交通体系的必然选择。京杭运河是西部经济发展隆起带难得的优势资源, 水运又是大宗、长距离货物运输的最优方式, 理应成为西部地区综合交通的主干线。尤其在西部地区内部及与外部江浙地区经济互补性强的大形势下, 实现京杭运河山东段全线通航, 对加强西部地区内部交流、实现外部互通, 增加对外开放途径, 都具有重大意义。

再次, 京杭运河山东段全线通航是优化产业空间布局、大力发展运河经济的迫切要求。加强西部地区水运建设有利于引导西部地区沿江产业带的形成, 优化产业空间布局, 形成产业发展的中轴线, 充分发挥运河对经济社会发展的带动和引领作用。同时, 京杭运河的发展建设有利于系统地对沿河地区的人文旅游资源进行综合开发, 将运河沿岸打造成西部地区乃至全省的航运带、商贸带、经济带和文化产业带。

4 京杭运河山东段全线通航的技术可行性

4.1 北延段航道的线路选择

京杭运河黄河以北段复航后，预测主要货种为煤炭、矿建水泥等大宗货物，过黄河货物主要为矿建材料。京杭运河打通后增强了南北向水运的大通道，有利于加强地区间的物资交流，充分发挥内河的运输优势，承担起大宗低值散货的主要运输任务。京杭运河山东段黄河以北分两段：黄河至临清段、临清至南运河(吴桥)段。

1) 黄河至临清段。输水线路有位山三千渠、小运河和新开位临运河 3 个方案(图 1)。

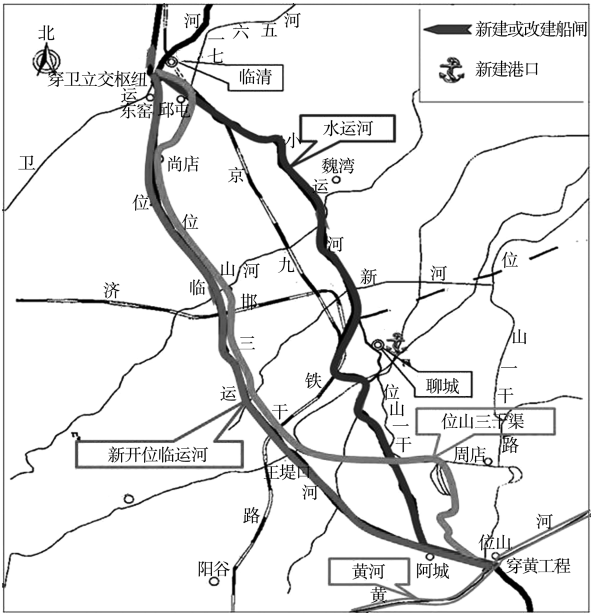


图 1 黄河—临清段通航线路位置

- ①位山三千渠为引黄干渠，若长期大规模作为引水渠道，从输水时间、输水水位、泥沙淤积、用水管理方面矛盾很多，因此不作为通航线路。
- ②小运河全长 109.16 km，河道蜿蜒曲折，沿线地面较低，无扩大北调流量的潜力。跨河桥梁多，通航净空不足，尤其是京九、济邯铁路和济聊高速公路改建难度大；如作为航运线路，则航道改线、桥梁改建、拆迁和移民量都很大，并且由改线产生的防渗工程量也很大。同时，小运河与赵王河、徒骇河和马颊河立交，隔断了运河与它们的联系，不利于航运的长远发展。
- ③位临运河开辟在位山三千渠西侧，全长

90.67 km，线路较短，有利于提高航运效益。地形条件较好，能满足土壤防盐碱化要求，防渗工程量少。主要问题是存在一定的拆迁和移民量，切断了三干渠以西灌区，且需新建大量跨河桥梁。

2) 临清至南运河(吴桥)段。输水线路研究了卫运河、七一·六五河、临吴线 3 个方案(图 2)。

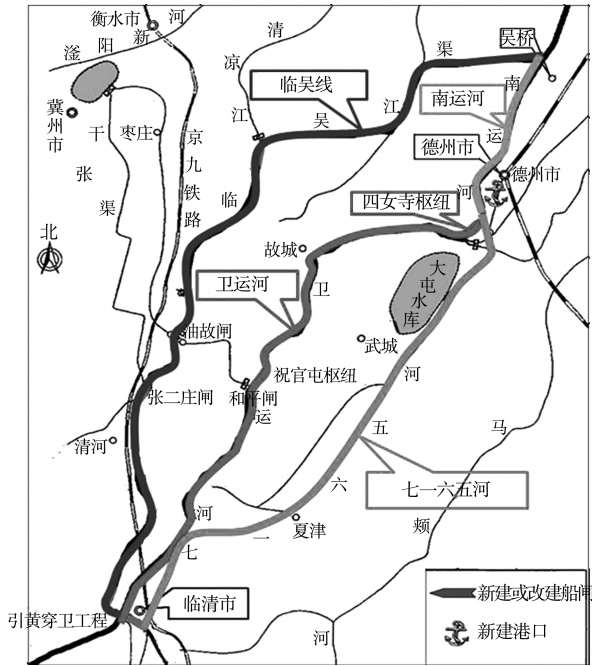


图 2 临清—南运河(吴桥)段通航线路位置

- ①卫运河，长 119 km，过流能力大，河道宽阔、顺直，现状可基本满足 V 级航道通航与调水要求，现河上建有 300 吨级的祝官屯船闸和 1 000 吨级的四女寺船闸。大型跨河桥梁基本能满足Ⅲ级航道通航标准。但污染严重，可通过治理予以解决。
 - ②七一·六五河，总长 91.2 km，现有京九铁路跨河而过，作为输水方案，水利部门已经开展南水北调东线一期鲁北段七一·六五河输水工程的建设，如作为航运线路，需进行深入的研究工作。
 - ③临吴线，线路总长 147.5 km，跨河桥梁通航净空不足，特别是京九铁路桥、石德铁路桥改造难度大。需新建一批航运枢纽，投资较大。
- 4.2 北延段航道的建设标准
- 航道的建设，重点在“通”字上，为使南北

段航道通畅衔接,北延段航道的建设标准应该与黄河以南段现状标准相同,为Ⅲ级标准。北延段的建设,可结合南水北调工程,根据调水的河道断面,适当浚深和拓宽,使之达到Ⅲ级航道标准。同时,沿线跨河建筑与设施,要满足Ⅲ级航道的通航净空标准。

考虑到黄河以南段的沿线船闸,大部分按照Ⅱ级船闸建设,南段航道达到规划的Ⅱ级指日可待。而北延段航道约 265 km,距离不长,如航道尺度按Ⅱ级标准建设^[2],增加投资不会太多,还可与南段航道同等级对接,避免重复建设。这就需要交通运输管理部门尽快开展相关前期研究工作,早日将京杭运河黄河以北段纳入全国内河高等级航道规划中。

4.3 穿黄工程

京杭运河穿黄工程,是实现南北贯通,再现大运河黄金通道辉煌的关键和难点。穿黄方式一般有平交和立交两种情况。

1) 平交方案。

关于平交,20 世纪 60 年代初期建设的国那里船闸因泥沙淤积严重,建设不久就停止营运了,运河船闸充水时,黄河大量含沙水输入船闸,导致闸室和下游引航道淤积,增加维护工作量。这说明平交方案难度很大。黄河泥沙太大,泥沙过大会导致河槽淤积,航道尺度难以确保。但近些年,我国大江大河由于闸坝建设和实施水土保持,下泄泥沙大幅减少,应开展黄河河床演变的再分析研究,再次评价平交方案的可行性。

2) 立交方案。

关于立交方案,下穿可采用隧洞方案,由于黄河河床比京杭运河的河床高,而且比两岸的地面也高出不少,因此可在黄河底部开挖隧洞,两端利用垂直升船机或船闸和南北航道相连。上穿可采用渡槽、宽轨+活动承船厢方案等^[3]。应进一步进行技术、经济比较,确定合理可行的方案。

3) 方案比选见表 3。

表 3 穿黄方案比较

穿黄方案		特点	是否可行
平交方案		黄河水含沙量大,淤积厉害,引航道尺度难以确保	待研究
立交方案	隧洞方案	对地形、地质条件要求高,建设单向隧洞,隧洞跨径大、施工难度大,需要解决一些关键技术	可行
	渡槽方案	过黄河的船舶可在渡槽中可自由航行;如需双向航行,只需加宽渡槽	可行
	宽轨+活动承船厢方案	过黄河的船舶只能待在承船厢内随其通过;如需双向航行,则需要加建双轨铁路	可行

综上,立交的 3 种方案都是可行的,应进一步进行技术、经济比较,确定合理可行的方案。

4.4 通航水源问题

京杭运河黄河以北段存在资源性问题,航运用水应充分与调水工程相结合,实现水资源的综合利用。在调水期的调水量能基本满足通航要求;在非调水期的航道用水,需要小流量补充,以维持渠化水位,满足通航要求。

4.5 与支航道的连接

京杭运河山东段全线通航后,不应该成为一条孤立的南北方向的航线,而应该与东西两个方向的航道连通,形成水网才能充分发挥运河的效益。如向东可从德州利用马颊河至东营港,并进入渤海湾;向西可沿卫河连接新乡、郑州和石家庄等省会城市。

5 京杭运河山东段全线通航的效果分析

1) 实施京杭运河山东段的全线通航将使得运河向北延伸,为实现京杭运河北延至河北、天津、北京提供了良好的条件,为黄河以北的腹地资源运输提供了出海口,促进了京津冀的协同发展。京杭运河可沟通海河、黄河、淮河、长江和钱塘江水系^[4],连接天津港、黄骅港、连云港港、上海港、宁波港等沿海枢纽港,形成海河联运体系,延伸我国南北物资交流通道,连通环渤海和长三角两大最活跃的经济圈,对建设和完善华北、华东地区综合交通网络起到重要作用,提升京杭运河在我国内河航运规划布局中的战略地位。

2) 实现京杭运河山东段的全线通航,京杭运河的影响腹地将进一步扩大到山东黄河以北地区、并向华北地区等更加广阔的范围拓展,满足更大

规模的货运需求，加快货物周转、降低社会物流总成本。

3) 实现京杭运河山东段的全线通航，会大大激发经济发展潜能，将直接带动港航主业及辅助产业、船舶修造、政府管理等行业的发展，间接带动物资供应、港航衍生服务、临港产业等行业的发展，产生多轮波及效应，促进区域经济快速发展，增加财政收入，并创造更多的就业岗位，惠及地区百姓民生。

4) 实现京杭运河山东段的全线通航，将会为运河沿线地区城镇的兴起和繁荣创造更加优越的自然条件和社会条件，促进人才、物资、资金、信息的集聚，推动工业、商贸、房地产、旅游、休闲、景观、生态等产业的发展，有利于推动运河沿线地区的城市化进程。

6 结 论

1) 京杭运河是我国唯一纵向高等级航道，是山东西部经济发展隆起带水运发展的主动脉，是实现西部地区经济可持续发展的重要战略资源。尤其是在我国区域发展总体战略深入实施的大背景下，区域协调发展也将是山东未来经济发展的重点，西部地区将迎来难得的发展机遇。德州、聊城等城市是西部经济发展隆起带的重要组成部分，近年来经济增速较快，且支柱产业多适水运输。因此黄河以北段复航、山东段全线通航是十分必要的。

2) 实施京杭运河山东段的全线通航，会带来

众多的经济效益和社会效益。京杭运河向北延伸，可以沟通海河、黄河、淮河、长江和钱塘江水系，形成海河联运体系；京杭运河的影响腹地也将进一步扩大到山东黄河以北地区、并向华北地区等更加广阔的范围拓展；同时，还会大大激发经济发展潜能，促进区域经济快速发展，增加财政收入，惠及地区百姓民生；也将会为运河沿线地区城镇的兴起和繁荣创造更加优越的自然条件和社会条件，有利于推动运河沿线地区的城市化进程。

3) 在建设资源节约型、环境友好型社会的过程中，水运的优势日益凸显，黄河以北段的运河开发，需要尽快开展研究工作，并尽早纳入“十三五”规划。近期盲目、不合理的建设，会导致后期建设的被动和难度加大。总之，越晚开展研究和建设工作，受制约的因素越多，建设的代价也就越大。同时，交通运输管理部门也应尽快推进全国内河高等级航道规划的修订工作，早日将京杭运河黄河以北段纳入全国内河高等级航道规划中。

参考文献：

[1] 山东省交通运输厅.山东省内河航道与港口布局规划[R].济南:山东省交通运输厅,2011.

[2] GB 50139—2014 内河通航标准[S].

[3] 闵朝斌.京杭运河穿黄工程探析[J].水运工程,2015(4):139-144.

[4] 买又红,冯房柱,徐骅.京杭运河黄河以北复航经济性分析[J].中国水运,2011(4):51-52.

(本文编辑 武亚庆)

(上接第 64 页)

4 结 论

1) 本结构解决了在水域受限、施工能力有限等情况下，突堤式浮码头可靠定位的难题。

2) 门架式定位桩体系使相邻钢管桩协同受力，优化结构体系，减少工程投资。

3) 钢质趸船和钢浮箱间采用组装式，便于趸

船的安装、维修。

参考文献：

[1] JTJ 294—1998 斜坡码头及浮码头设计与施工规范[S].

[2] 海港工程设计手册[M].北京:人民交通出版社,1994.

[3] JTS 152—2012 水运工程钢结构设计规范[S].

(本文编辑 武亚庆)