

大型涉水工程对长江南京河段河势的影响浅析

李 红, 林佳萌, 周玲霞, 杨兰凤

(南京市长江河道管理处, 江苏 南京 210011)

摘要: 随着南京市滨江和江北新区的开发建设, 长江南京河段岸线开发利用需求加大, 河段内相继兴建了众多桥梁、港口码头, 这些大型涉水工程在促进南京社会经济发展的同时, 对南京河道的河势也产生了一定程度的影响。本文结合工程运行监测, 分析了桥梁和码头等大型涉水工程对长江行洪、分洪比、河势稳定、堤防安全等造成的影响, 提出建议措施。

关键词: 长江; 涉水工程; 河势

中图分类号: TV882.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2016) 03-0014-03

Effect Analysis of large wading project on river regime in Nanjing reach of Yangtze River

LI Hong, LIN Jiameng, ZHOU Lingxia, YANG Lanfeng

(Yangtze River Management Division of Nanjing, Nanjing 210011, Jiangsu)

Abstract: With the development and construction of riverside and Jiangbei district, demand for development and utilization of Nanjing reach of Yangtze River shoreline increases. Bridges and docks have built in the Nanjing reach, which promote the development of social economy in Nanjing. At the same time, it also produces a certain degree of influence. Impact of bridges, docks and other large wading project on flood flow, flood diversion ratio, river regime stability and dike safety are analyzed. Based on monitoring of the operation, suggestions and measures are proposed.

Key words: Yangtze River; wading project; river regime

长江南京河段位于长江三角洲地区, 是长江下游进入江苏境内的首段, 上接安徽省马鞍山河段的小黄洲岸段, 下承镇扬河段的仪征水道, 河段上起慈湖河口、下大道河口, 全长约 97 km, 自上而下由 4 个河段组成, 即: 新济洲汊道段, 梅子洲汊道段, 八卦洲汊道段, 栖龙弯道段。建国以来, 河段内经过一系列整治工程, 基本控制和稳定了现有河势, 在此基础上, 河段内相继兴建了众多桥梁、港口码头等大型涉水工程, 这为南京市的社会经济发展发挥了重大的保障作用, 但是这些大型涉

水工程的建设和运行会对长江行洪、分流比、河势稳定、堤防安全等产生一定程度的影响。

1 桥梁对河势的影响

1.1 桥梁概况

20 世纪 60 年代以来, 长江南京河段已建的越江桥梁工程有 5 座, 分别是南京长江大桥、南京长江二桥、南京长江三桥、南京长江四桥和京沪高铁大胜关南京长江大桥, 还有梅子洲过江通道已开通。

收稿日期: 2015-11-10

作者简介: 李红 (1966-), 女, 工程师, 主要从事水利工程建设管理工作。

1.2 桥梁对河势影响

桥梁布置在河道里的桥墩影响(压缩)河道过水断面,从而形成桥前壅水,壅水河段水位抬高,流速降低,挟沙能力降低,泥沙沉积将导致河道淤积^[1];在桥墩收缩断面局部流速加大,流态紊乱,挟沙能力增强将使河床发生冲刷,且在水位跌落最大处冲刷最严重,河床的冲淤变化又影响水流态势。如河底以上设置横向联系梁或下承台,则水流流态更为复杂和紊乱^[2]。当桥墩为壁墩时还可能产生挑流,对局部河势稳定有较大影响。一段河道内如果桥梁较多或相距较近,则相邻建筑物之间产生相互作用,对河道行洪、河势稳定产生不利影响,其影响因河道比降、水位、水沙特性、河势、河床组成情况等不同而不同。在桥位处流速增大,建桥相当长的时间后桥址附近的水流和泥沙运动才能达到新的平衡点^[3]。

以南京长江第三大桥和京沪高速铁路桥为例,两座桥分别位于大胜关段板桥河口上下游,该段在自然演变时期,河床右冲左淤,冲淤幅度从上至下逐渐加大,1970年以后,对七坝、大胜关、梅子洲进行全面的护岸整治工程及加固工程,控制了主流走向,1976年以来,该段岸线变化较小,深槽呈纵向下切,特别是1998年大水,河床下切幅度较大,1998年大水后的二期河段整治工程以后,河势基本稳定。2003年后大胜关段相继建设了两座大桥,大桥建设以来,大胜关险工段近岸岸线0~-40 m(1985国家高程基准,以下同)等高线变化较小,为冲淤交替,以微冲为主。在桥墩阻水的作用下,加上上游来水来沙的变化,该段-40 m、-45 m深槽向上向下并向左呈扩大趋势,受此影响梅子洲头近岸0~-30 m等高线也有小幅的冲刷趋势;险工段断面最深槽及深槽左侧的河床也多呈冲刷下切,2010年后冲刷幅度有所减小,2013年系统加固后,-50 m深槽消失,但目前仍为微冲趋势。京沪高铁南桥墩由于位于深泓顶冲点的附近,受桥墩阻水和上游来水来沙的双重影响,2010~2014年,京沪高铁断面及以上河床的深槽仍有小幅的冲刷,而在南京三桥断面下游-40 m槽尾出现-40 m小的冲刷坑并向下游蠕动。

总体来看,两桥建设后,在两桥墩共同的阻水作用下,大胜关及梅子洲头险工段深槽呈扩大趋势,右岸近岸在护岸守护下呈冲淤交替,但右岸近岸岸坡变陡。长期来看,右岸近岸、梅子头及左缘

在长期的水流顶冲之下仍将有可能发生险情,对其江岸的稳定以及工程的正常运行会造成一定的隐患,因此,应长期密切注意近岸河床的变化。考虑到近年来长江清水下泄,局部江岸崩塌现象时有发生。因此,仍需对两桥位工程附近、梅子洲头及洲头左缘的河势给予长期的监测和分析,一旦发现深槽向上向下及纵向下切幅度增大,应对其护岸段进行加固维护。

1.3 桥梁对堤防安全的影响

桥梁对堤防安全稳定产生一定的影响。桥墩占用堤身断面时,可能对堤身渗流稳定产生影响,布置在迎水面的桥墩可能形成新的渗流通道,产生堤防局部渗流失稳、局部冲刷造成堤防溃决、局部流场变化造成顺堤冲刷等影响;桥梁施工(包括汛期施工)不可避免地对堤防产生影响甚至隐患;桥梁运行期桥面荷载引起的振动对堤防产生不利影响;桥墩与堤防相交对堤防日常维护、检查和防汛交通产生影响,对以后堤防的加高加固带来困难。在紧邻堤防的河滩上建设的桥墩,也有可能引起渗漏问题。如桥墩的修建破坏了河床的相对不透水层,或者使强透水层在堤外出露,形成渗漏通道。

2 港口码头对河势的影响

2.1 大型港口码头概况

长江南京河段沿江两岸的岸线开发利用率较高,依托相应的岸线条件进行了科学、有序、合理的开发利用。岸线开发利用的主要建设项目为港区、码头工程,规模较大的港口码头为:八卦洲右汉新生圩码头群、左汉沿江企业码头群、南京化工园西坝港区、龙潭港区等。

2.2 大型港口码头对河势影响

大型港口码头工程修建后,工程对流速的影响主要集中在工程附近及其上下游局部区域。由于码头工程的阻水壅水作用,码头迎流面局部区域流速有所减小;在码头工程附近及其背流面局部区域,由于水流受阻绕流,流速减小;在码头工程外侧附近,由于工程结构占用河道过水面积、挤压约束水流,局部区域内水流流速有所增加。工程修建后对流场的影响程度决定了对河势稳定的影响大小。码头工程结构不同,阻水作用也不同,码头工程阻水率越大,壅水越高,对河道行洪带来的不利影响越大。

港区码头工程建设前期工作都进行了深入的研究,开展了物理模型试验、可行性论证和防洪影响评价技术手段,根据长江南京河段码头工程对河势和防洪影响的研究结果与现实状况对比,研究成果的预估情况与工程后的实际情况大致相近。但由于研究论证的对象往往只是单一的码头,而港区码头一般是上下布置联成一片的,群体码头工程共同作用后将引起河道洪水位和流场的叠加影响,其影响值及影响范围远大于单个工程。当群体码头工程的影响积累到一定程度,会引起整个河道水位的普遍壅高、主流线的摆动、汉道分流比的变化、汉道河床阻力的增加和加重淤积压力,从而可能对河道的行洪与河势稳定带来不利影响。以八卦洲左汊为例,汉道内单个码头的兴建对河床冲淤影响不大,仅限于码头附近河床,但联成一个群体的多个码头的兴建,对河床冲淤的影响就不可忽视,码头群上游水位会明显增加,流速场结构变化较明显。

3 几点思考

3.1 稳定的河势是基本条件

自20世纪50年代以来,南京河段历经7次较大规模的整治工程以及正在实施的新济洲河道整治工程,形成了全河段一系列护岸工程段为主体的河势控制体系,水流顶冲部位得到守护,河道变化由自然演变逐步过渡到人工干预和控制下的演变阶段,基本控制和稳定了南京河段的河势,改善了长江防洪条件,这为大型涉水工程建设提供了基本条件。

3.2 加强统筹规划,有序开发利用

对有限的长江岸线资源需要优化配置,加强大型涉水工程统筹规划,充分体现“深水深用,浅水浅用、集约开发”的原则,且与国民经济发展总体规划相协调,杜绝从局部利益出发,无序建设布局^[4]。

3.3 进行充分论证,合理设计

在大型涉水工程建设前期工作中,对工程可行性论证和防洪影响评价等进行充分的研究论证,考虑其不利影响,并提出补偿措施。在设计阶段,充分考虑工程对河势的影响,优化设计。

3.4 落实监测分析,排查问题

在大型涉水工程建设和运行阶段,不断通过水下地形和水文测验等监测手段,了解不同水文条件下工程段和工程所影响的上下游岸段变化情况,通过对比分析等技术手段,排查出隐患,及时发现工程的安全稳定状况以及对河势的影响。

3.5 实施加固工程,消除隐患

对于建设和运行阶段监测分析中所发现的问题,通过专项研究和设计,适时采取针对性守护加固等工程措施,消除大型涉水工程建设和运行所带来的隐患,保障工程安全和河势稳定。

4 结语

随着国家长江经济带建设和南京市社会经济的高速发展以及江北新区的开发建设,长江南京河段河流开发利用速度将继续加快,工程桥梁、港口码头等大型涉水工程需求也将持续增大。因此,迫切需要通过规划、研究以及一系列工程措施,使得长江南京河段内开发利用与河势稳定、防洪安全和谐发展。

参考文献:

- [1] 刘长波. 涉水工程对河道行洪及冲淤叠加影响的初步研究[D]. 武汉: 长江科学院, 2010: 58-71.
- [2] 赵德招, 刘杰, 张俊勇, 等. 长江口河势近15年变化特征及其对河口治理的启示[J]. 长江科学院院报, 2014, 31(7): 1-6.
- [3] 朱博章, 付桂, 高敏, 等. 长江口近期水沙运动及河床演变分析[J]. 水运工程, 2012(7): 105-110.
- [4] 汪鹏. 岸线开发利用对河道防洪影响的初步研究[D]. 武汉: 长江科学院, 2008: 71-73.

(责任编辑: 王宏伟)