

DOI :10.3969/j.issn.1004-6933.2011.05.024

河道治理工程环境影响特点及环境保护对策

费永法

(中水淮河规划设计研究有限公司,安徽 蚌埠 233001)

摘要 结合淮河流域平原河道治理工程特点,系统分析河道疏浚、堤防填筑、闸坝等不同类型的工程对水文情势、水环境、生态、居民生产生活及施工期主要不利环境影响,有针对性地提出相应的环境保护对策建议。

关键词 淮河流域 河道工程 环境影响

中图分类号 X322 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-6933(2011)05-0106-04

Characteristics of environmental impacts of river management projects and environmental protection countermeasures

FEI Yong-fa

(China Water Huaihe Planning, Design and Research Co., Ltd., Bengbu 233001, China)

Abstract :Based on the characteristics of plain river management projects in the Huaihe River Basin, this paper analyzes the adverse environmental impacts of river dredging, levee filling, water gates, and other types of projects on hydrology, water environment, ecology, residents, and production, and puts forward corresponding environmental protection countermeasures.

Key words :Huaihe River Basin ; river project ; environmental impacts

淮河流域位于我国的东部,平原区占流域总面积的 2/3,地势平坦、土壤肥沃、光照充足,不仅是我国的主要粮棉油生产基地,也是人口聚居之地,经济社会较为繁荣。但由于地处气候南北过渡地带,降水量时空分布严重不均,地势低平、排水不畅,洪涝灾害频繁,制约了当地经济社会的可持续发展。治理淮河流域平原河道,提高平原地区河道防洪除涝标准,是保障广大人民群众的生命财产安全,维持社会安定、改善农业生态环境,促进国民经济持续发展的十分重要的工程措施,有着长效而且巨大的社会效益和经济效益。

1949 年以来,特别是 1991 年以来,淮河流域开展了大量的平原河道治理工程,对提高防洪除涝标准、减少洪涝灾害起到了巨大作用。但由于平原地区河道治理工程项目战线长、建设范围广、土方量大,对相关河流水环境、生态环境、土地资源等产生

了一定的不利环境影响^[1],以及工程施工中的三废(废水、废气、废渣)、噪声、施工导流引起了水污染转移等不利环境影响^[2]。

笔者在大量的平原河道治理工程环境影响评价实践基础上,分析了平原河道治理工程特点、各类河道治理工程对环境的主要不利影响,提出了减免其不利影响的主要环境保护对策。

1 工程类型及特点

1.1 平原河道土方类工程

平原河道土方类工程一般有河道疏浚、河道裁弯取直、开挖分洪道、堤防填筑等工程,其主要目的是扩大河道行洪能力,提高河道防洪除涝标准,减轻洪涝水灾害。这类工程的主要特点有:①呈线状分布,工程战线长,顺河流方向一般长达数十千米至数百千米、但横向影响范围相对较狭窄,一般仅数十米

作者简介 费永法(1959—),男,江苏武进人,教授级高级工程师,主要从事水利规划、环境影响评价、水土保持等工作。E-mail :fyflr@hrc.gov.cn

至数百米,扰动和破坏原地貌范围一般有数平方千米至数十平方千米②以土方挖填工程为主,土方工程量往往非常巨大,土方挖填工程量一般有数十万立方米至数千万立方米③河道开挖或堤防退建往往将大量的农田变成河槽或河滩地及堤防压占地④线性工程总体施工期长,但某一河段施工期较短,一般几个月就可完工。

1.2 平原河道治理建筑物工程

平原河道治理建筑物工程一般有沟口防洪涵闸、节制闸、分洪闸、泵站等。①沟口防洪涵闸的作用主要是当干流发生洪水时,为防止洪水倒灌到支流内形成洪灾,在支流沟口修建的控制性涵闸,当干流水位低于支流水位时则打开闸门排泄支流涝水,对生态环境影响较小。②节制闸的作用是为了农业灌溉、城镇工业或生活用水、航运等进行蓄水利用,在河道上修建的拦河闸坝。③分洪闸是在分洪河道上控制分洪的闸坝,当需要泄洪时打开汇洪,平时闸门关闭,当水位超过正常蓄水位时控制下泄水量。④泵站是为了农田排涝或灌溉而修建的泵站,当干旱需要灌溉时启用灌溉泵站,当外河水位高于内河水门形成内涝时启用排水泵站。

建筑物工程量多,规模一般以中小型居多,且分散。其中数量最多的是沟口防洪涵闸。大型枢纽工程施工期较长,可达数年,小型建筑物施工期短,一般1个非汛期可以完成。

2 主要不利环境影响及环境保护对策

2.1 对水文情势的不利影响及对策

2.1.1 分洪道工程

分洪道工程将大大削减主河道洪水流量,降低主河道水位,同时又使得受纳河道流量和水位大大增加。分洪道分有闸控制和无闸控制两种。有闸控制的分洪道运行原则一般是当主河道水位(或流量)达至一定标准时,开启分洪闸分洪,当主河道水位(或流量)降至一定标准时关闸停止分洪,因此对水文情势的影响一般发生在洪水分洪期,影响时间较短。无闸控制的分洪开始和结束时间及分洪流量大小由上游来水量大小、分洪道与主河道设计的水力特性决定,对主河道和分洪河道的影响不仅在分洪期,其他时期也可能产生影响。

分洪道工程其不利影响主要体现在分洪期,可能会使分洪道两岸低洼地区原有排水系统出路受阻,延缓内涝水排出时间,造成因洪致涝或加重内涝。应重点分析分洪水位与当地防洪排涝水位之间的关系,以及可能受影响的范围和程度。环境保护对策措施可采取优化分洪道布置、断面或水位设计,

增加必要的排涝工程、优化分洪闸优化调度等措施,尽可能避免或减轻对分洪道两岸低洼地因洪致涝的不利影响。

2.1.2 河道开挖和筑堤工程

扩挖(疏浚)河道,使相同水位条件下的河道过水断面面积扩大,水深加大,泄流能力提高,或在相同流量条件下,河道水位降低,涝水能够顺畅下泄。修筑堤防工程可加大河道泄洪能力,提高河道防洪水位。挖河后可能会使非汛期河道水位降低,可能对其他取引水工程产生不利影响,河道开挖过深非汛期也可能导致河道两侧地下水位下降过多,其环境保护措施主要是针对河道实际情况,采取优化河道断面设计等措施,尽可能避免其不利影响。

2.1.3 河道节制闸工程

河道节制闸工程一般作为水资源利用工程或通航渠化工程。汛期行洪时闸门一般敞开泄洪,不行洪时一般控制在汛限或正常蓄水位以下,非汛期以蓄水为主,闸上蓄水位一般控制在正常蓄水位以下。对水文情势的影响,行洪期主要是轻微抬高闸上水位,非洪水期则显著抬高闸上水位,减少下泄水量。

由于节制闸长期抬高闸上水位,可能会导致河水补给两岸地下水,闸上河道两岸一定范围内地下水位抬高,可能会引起渍涝、土壤盐碱化等潜在影响,应采取相应的排水、截渗等措施加以防范。闸下游水量减少,可能对闸下用水户取用水和水生生态产生不利影响。特别是一条河道上修建多座闸坝,层层拦蓄,对河道径流的累积影响将更大。应从水资源可持续利用角度,对工程布局、开发规模提出合理化建议,避免水资源过度开发,结合下游用水要求和水生生态保护要求,完善闸坝调度方案,保护下游用水户合法权益和水生生态环境。

2.2 对水环境的不利影响及对策

河道治理工程运行期本身不排放污染物质,为非污染型生态类工程,但分洪河道运行期可导致污染转移及节制闸积蓄污水、减少下泄水量从而对水环境造成影响,工程施工除常规的生产生活污水对水环境的影响外,河道及建筑物施工导流有可能导致污染转移,挖泥船施工扰动对水环境的影响等。

2.2.1 分洪河道

分洪河道对水环境的影响主要取决于主河道水质、分洪道分泄流量、接纳污染源情况、受纳水体原有水质和流量等因素。一般情况下,分洪时流量较大,水质已明显好转,对下游河道水环境不会产生明显不利影响。应对上游集水区域进行污染源治理,对有闸控制的分洪道进行防污调度,对无闸控制的分洪道调整设计方案、避免或减轻不利影响。

2.2.2 节制闸

节制闸对水环境的影响主要表现在对闸上、闸下及地下水的影响 3 个方面。

由于节制闸改变了原有河道水文情势,闸门关闭期间水量和水位在闸上显著增加,闸上水环境容量有所增大,但水的流动性变差、污染物质降解呈变缓趋势。对闸下水环境的影响主要是由于下泄水量减少,使闸下流速变缓、水体纳污能力下降。对水质影响主要取决于闸下入河污染源强大小和闸下水量多少。若闸下无污染源,则建闸对闸下水质有改善;若闸下污染源多,减少上游来水对闸下水质有不利影响。值得注意的是,若闸坝调度不当,有可能存在闸上积蓄大量污水,洪水初期集中下泄,严重恶化下游河道水质的潜在影响或水污染事故风险。解决水污染问题的根本途径是治理污染源,强化入河污染物总量控制制度,从源头上削减污染物进入水体。在工程设计中采取的环境保护措施主要是节制闸调度方案应增加防污调度要求,经常保持小流量下泄,在较大程度上可缓解其不利影响。

节制闸对地下水的影响主要发生在地下水位低于闸上水位时,由河道污染水侧向补给两岸地下水,造成地下水污染。其污染范围取决于闸上水位与地下水的关系、地下水水力传导系数等。工程设计中可采取优化闸坝蓄水位、两岸防渗处理等措施减轻其不利影响。

2.2.3 施工导流

平原河道需要治理的地区,除了是主要的农业生产基地外,往往也是人口集中、工业发展较快的地区。对于水质受污染的河道,当工程必须采取导流(即将水流改道使其不经过需要施工的河段)施工时,则有可能将污水导入水质较好的河道,恶化下游水环境,并由此对其他环境产生明显的不利影响。应优化施工导流线路或时机,尽可能避开敏感保护目标。利用导流河道闸坝或在一定位置修筑挡水坝、开挖导流渠等约束污水导流在可控范围内,避免污水扩散。

2.2.4 挖泥船施工

挖泥船在取水口附近施工时,施工扰动使悬浮物含量剧增^[3-4]。根据有关监测资料,悬浮物超标范围在流动性差的湖、库中可达数 50 ~ 100 m,在流动水体施工下游区可达数百米甚至上千米,在此范围内的取水口水质易受到不利影响。底泥污染严重的河段挖泥船疏浚时,施工区河段一定范围内的水质及排泥场退水质排泥场退水接纳水体可能产生明显不利影响^[5]。预防和保护措施一般有采用先进的挖泥船较吸设备以减少扩散范围、施工避让取水时间

措施,以及取水口临时改变取水口位置等。

2.3 对生态的不利影响及对策

2.3.1 陆生生态

平原河道治理工程虽然横向范围相对较狭窄,一般仅数十米至数百米,对局部陆生生态影响不大,但由于纵向战线长,土方挖填工程量大,扰动和破坏原地貌范围一般有数平方千米至数十平方千米,对陆生生态的累积影响较大。从类型来看,主要是占用耕地,就淮河流域骨干排水河道而言,占用耕地一般在 60% ~ 80% 之间,耕地一般种植小麦、玉米、水稻等。其他占地一般有荒地、水塘、道路、林地等。总体上讲,对于陆生生态的稳定性和生态完整性影响不大,且大部分扰动面积是可恢复的。由于平原区是人群聚居地和历代农耕场所,基本是次生林和农耕作物等,生态敏感问题主要是工程施工严重损坏植被,加剧水土流失,可能影响部分保护的古树名木。应采取水土保持措施、复耕措施等,使植被得到恢复,防治水土流失;对古树名木可采取避让、迁址保护等措施加以保护,减缓对敏感生态目标的影响。

2.3.2 水生生态

淮河流域干支流长期以来受水污染、建设闸坝及河流萎缩的影响,生态退化现象较严重。但流域内仍有湿地自然保护区,某些河道和湖泊还存在一些野生保护鱼类和鱼类种质资源库、产卵场、索饵场、越冬场,一些直接通江达海的河道存在洄游鱼类。

疏浚工程、裁弯取直工程改变了河道水下地形和水流流态,有可能破坏野生鱼类的产卵场、索饵场,对野生鱼类的生存环境有可能产生影响^[6]。因此,在工程设计中可采取优化工程布置和设计,尽可能采取避让措施或减少对其的影响。例如南四湖为狭长形湖泊,又是省级湿地自然保护区,为加快排泄洪水,需在湖内开挖多条数十千米长的浅槽工程,原方案弃土量大,压占湖区水域和芦苇地多,对湿地生态系统影响较大。后采取了优化弃土区布置,尽可能减少压占湖区水域和苇地,预留水生生物通道,尽量避免对湿地生态系统的影响;采取优化弃土区堆放高度、减少压占范围的措施,较设计单位提出的初始弃土方案总计减少压占湖区水域和苇地面积约 70%,减少湖区生物量损失约 73%,有效维护了湖区湿地生态系统。

节制闸工程由于在非行洪期水闸关闭,形成生态阻隔^[7-8],对洄游性水生动物将产生严重影响。另外节制闸闸上蓄水利用,特别是由于闸坝群累积影响造成下泄水量减少,对闸下水生生境产生明显影响。环境保护措施中,应提出合理控制开发规模的建议、避免水资源过度开发;根据河道洄游生物情

况,必要时采取设置洄游通道、增殖放流等措施;在水闸调度原则中考虑生态保护要求,维护河道健康生境。

2.4 对居民生产生活的不利影响

河道治理工程属于线型工程,为线型占地,占地分散,对大多数居民耕地影响不很大,生产安置基本上在本村安置,生活安置一般是后靠安置。环境保护措施应采取以下措施:对主体工程进行优化河道工程设计和取弃土区布置,尽可能避开村庄或减少占用耕地;按照有关土地法的要求,通过提高防洪排涝能力,配套灌溉设施;对中低产田改造,补偿基本农田。对于少数村组土地影响可能较大,需要在本乡或本县内进行调整。对于邻近集镇的农村居民,可能当地人均耕地较少,工程占地可能使不少居民失去土地。虽然对这些居民土地资源相对影响较大,但这些居民绝大多数原本就不是依靠土地生活,一般以经商、打工或其他手工业为主,对这些居民生活产生的影响较小,原则上对这些居民进行经济补偿和技能培训,使其从事其他职业,保证居民的生产生活水平不低于工程建设前的水平。应注意移民安置区的环境合理性分析,选择移民安置区应注意避免危及移民身体健康的区域,包括高氟水区、高矿化度水区、地方病或流行病多发区等。

2.5 对环境空气和噪声的不利影响

河道治理工程一般分段施工,每一河段施工期较短,一般仅 10 多天至数月,其影响随着施工结束而结束;大型建筑物工程其影响最多可达数年。大型建筑物一般位于人口稀少的旷野,只有少数建筑物位于村庄或城镇附近,对居民会产生明显影响。施工期噪声、废气和扬尘对环境噪声和空气影响是暂时性影响,随施工结束很快消除。工程运行期工程会产生扬尘,泵站运行会产生噪声,对附近居民有一定的不利影响。

工程施工对环境空气的影响有施工道路扬尘、混凝土拌和场扬尘和施工机械废气等。混凝土拌和场扬尘其影响对象为施工人员,一般有除尘设施和劳动保护措施,对周边空气环境影响较小。一般施工机械由于排气量小、大气扩散条件好,对环境空气影响较小。施工道路扬尘对道路两侧 50 m 左右范围内的居民将产生明显影响;交通密集的施工道路两侧农作物,由于扬尘覆盖,影响其正常生长,具有明显影响。施工期大气环境保护一般可采取优化施工道路布置,尽可能避开村庄,施工生活区尽可能避开施工主要运输道路等措施;运输易起尘物品应进行遮盖,清理城区等主要路撒落物、对主要施工道路洒水。

施工噪声对环境影响范围一般在 100 ~ 400 m。其影响敏感对象主要有集中的居民区、学校和医院等。噪声影响防治对策措施可采取优化施工道路、昼夜施工时间及施工工期;若学校、医院附近因施工工期和施工时间不能避让,以及集中居民区施工时间较长时,宜采取隔声墙等工程措施防护。对集中居民区,施工时间不长可采取经济补偿措施。对运行期泵站噪声的不利影响,在设计中应考虑选用低噪声设备,厂房窗户设计不面对居民区,优化厂房门窗布置,周边种植隔声效果好的乔本绿篱,运行时关闭门窗。

2.6 底泥二次污染及防治对策

由于平原区临河城镇多,城镇工业废水排入河道,有可能造成排污河道底泥重金属污染。疏浚河道时污染底泥若不进行合理处置,将对周边土壤环境或地下水产生不利影响,造成底泥二次污染。这些河段有清淤工程时应重视底泥监测,一般污染底泥环境保护措施可采取优化施工工序,底泥弃置区防渗处理,将污染底泥用弃土包裹,弃土区种植林木或非食用性植物等。有些污染底泥重金属严重超标,达到危险固废标准,或含有其他危险物质,应作为危险固废按有关标准进行处理。

3 结 语

a. 平原河道治理工程有河道疏浚、开挖分洪道、修建节制闸和通江入海河口修建挡洪闸,在提高防洪安全水平的同时,改变了河流水文情势、对水环境、水生态、耕地资源等可能产生长远的不利影响。

b. 施工期废水、废气、噪声和施工导流等对周边环境产生暂时性的不利影响。

c. 由于平原河道工程呈线型分布,土方量大,其影响范围较广,可达数十千米至数百千米。

d. 为维护河流健康生命,保护环境,促进经济社会和环境协调发展,应结合工程及环境特点,进行切合实际的环境影响评价,突出重点,针对不利影响采取切实有效保护措施,减免其不利影响。

参考文献:

- [1] 陆孝平,徐世钧. 水利工程对生态与环境形成负面影响的对策探讨[J]. 水利发展研究,2005,5(10):4-7.
- [2] 韩晓红. 汾河上游干流河道治理对环境的综合影响[J]. 山西水利科技,2004(2):10-11.
- [3] 辛小康,叶 闽,王 凤. 河道疏浚工程悬浮物影响预测模型[J]. 水利水电科技进展,2011,31(1):8-10.
- [4] 韩龙喜,计红,陆永军,等. 河道采沙对珠江三角洲水情及水环境影响分析[J]. 水科学进展,2005,16(2):685-689.

(下转第 113 页)

7 水源地保护

2005 年国家原环保总局对全国 56 个城市的 206 个集中式饮用水水源地有机污染物检测表明：水源地受到 132 种有机物污染,其中 103 种属于国内或国外优先控制的污染物。对我国饮用水水源地污染物及其来源分析表明,河流型水源地主要污染类别是 COD、BOD₅、NH₃-N 和大肠菌群等;湖库型水源地污染类别是 COD、TP 和 TN 等;地下水型水源地主要污染类别是总硬度、氟化物、硝酸盐、硫酸盐、铁、锰等^[12]。

针对我国十分严峻的饮用水安全形势,2005 年水利部根据《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》的要求,组织编制了《全国城市饮用水水源地安全保障规划》,为国家发展改革委、水利部、建设部、卫生部、国家环保总局联合编制《全国城市饮用水安全保障规划(2006 - 2020)》提供了重要依据。该规划对全国 661 个建制市和 1 750 个县级城镇的 4 555 个集中式饮用水水源地安全状况进行了调查研究,明确了保护目标和以下主要建设任务：①加强饮用水水源地保护和水污染防治,开展饮用水水源保护区划分及保护工程建设、保护区水污染防治、大型湖库生态修复及面源污染控制试点工程等；②在大力节水的前提下,以现有水源地改扩建工程为主,水源调配、现有水源挖潜改造与新水源建设相结合,提高城市饮用水安全保障程度；③根据城市水源特点、供水设施状况和城市发展需求,重点进行净水与输配水设施改造、供水水质检测能力建设等城市供水设施改造与建设；④建立和完善城市饮用水水源地水质和水量、供水水质和卫生监督监测体系及信息系统,建设全过程的饮用水安全监测体系,制订应急预案。

2007 年,水利部开始对重要饮用水源地实施核准公布制度。目前已经先后公布了两批 118 个全国重要城市饮用水水源地名录,明确了饮用水水源地管理目标要求。各地也公布了各省重要城市饮用水水源地名录。各流域机构优先部署了列入名录的重要水源地的入河排污口监督管理工作。同时,开展了对于列入名录的全国重要饮用水水源地检查调研工作,有力地促进了各地供水水源地保护工作。

加强水源地保护,应转变管理思路,从以往单一的水工程管理向水资源全面管理转变,从以往只关心水源地保护区管理向以水源地保护区为重点的集水区综合管理转变,将水源地保护作为民生水利的重要内容。要开展生态清洁小流域建设,实现河湖生态健康,加快备用水源地建设,提高水源地供水能

力,特别是解决如何提高污染严重地区的供水能力。另外,加强水源地水污染应急响应机制建设,形成完善高效的应急响应机制。

致谢:天津大学建筑工程学院黄津辉研究员对文章结构和英文摘要提出指导意见,特此致谢。

参考文献：

[1] 中华人民共和国水利部. 水资源公报 2008 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2009: 1-34.

[2] 水利部水资源司. 水资源保护实践与探索 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2011: 142.

[3] 涂敏. 基于水功能区水质达标率的河流健康评价方法 [J]. 人民长江, 2008, 39(23): 130-133.

[4] 水利部海河水利委员会. 海河流域水资源公报 [EB/OL]. [2008]. <http://www.hwcc.gov.cn/pub/hwcc/static/szygb/gongbao2008/index.htm>.

[5] 水利部淮河水利委员会. 淮河流域水资源公报 [EB/OL]. [2008]. <http://www.hrc.gov.cn/detail?model=0000000000000006575&documentid=33655>.

[6] 水利部松辽水利委员会. 松辽流域水资源公报 [EB/OL]. [2008]. <http://www.slwr.gov.cn/shuiziyuan/2008.pdf>.

[7] 方晓波, 张建英, 陈伟, 等. 基于 QUAL2K 模型的钱塘江流域安全纳污能力研究 [J]. 环境科学学报, 2007, 27(8): 1402-1407.

[8] 韩龙喜, 朱党生, 蒋莉华. 中小型河道纳污能力计算方法研究 [J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2002, 30(1): 35-38.

[9] 李如忠, 汪家权, 王超, 等. 不确定性信息下的河流纳污能力计算初探 [J]. 水科学进展, 2003, 14(4): 460-463.

[10] 张红举, 章杭惠, 汪传刚. 太湖流域省际边界地区入河污染物总量控制 [J]. 水资源保护, 2010, 26(5): 42-44, 49.

[11] 乔维川, 谢慧芳, 陈建国. 太湖流域丹阳市水体纳污能力分析及总量控制规划 [J]. 环境科学与管理, 2010, 5(4): 47-50.

[12] 郑丙辉, 付青, 刘琰. 中国城市饮用水源地环境问题与对策 [J]. 环境保护, 2007, 38(19): 59-61.

(收稿日期 2011-06-30 编辑 徐娟)

(上接第 109 页)

[5] 沈乐. 重污染河道疏浚程度对底泥中总氮释放的影响 [J]. 水资源保护, 2011(1): 8-10.

[6] 刘明, 邓立斌. 山东南四湖湿地生物多样性及保护措施 [J]. 重庆科技学院学报: 自然科学版, 2010(1): 74-76.

[7] 王利民, 胡慧建, 王丁. 江湖阻隔对涨渡湖区鱼类资源的生态影响 [J]. 长江流域资源与环境, 2005, 14(3): 287-291.

[8] 刘庄, 沈渭寿, 吴焕忠. 水利设施对淮河流域生态环境的影响 [J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(2): 77-81.

(收稿日期 2011-01-20 编辑 高渭文)