

永定河“五湖一线”段防洪体系与生态修复关系研究

张敏秋, 郭慧黎, 邓卓志, 周志华

(北京市水利规划设计研究院, 北京 100048)

摘要: 本文研究了永定河“五湖一线”段的防洪体系, 讨论了“五湖一线”段的生态治理理念、措施。结合“五湖一线”段建设成果讨论了永定河生态修复与防洪的关系, 提出生态修复、景观及服务设施的设计标准, 明确了种植绿化标准, 提出了适宜于永定河“五湖一线”段的洪水调度安排和思路。研究成果可为城市防洪与生态修复的关系研究提供参考。

关键词: 永定河; 防洪体系; 生态修复; 洪水调度方案

doi: 10.13928/j.cnki.wrahe.2015.09.027

中图分类号: TV87

文献标识码: B

文章编号: 1000-0860(2015)09-0115-03

Study on relationship between flood control system of “Five Lakes on One Route” and eco-restoration for Yongdinghe River

ZHANG Minqiu, GUO Huili, DENG Zhuozhi, ZHOU Zhihua

(Beijing Institute of Water, Beijing 100048, China)

Abstract: The flood control system of the section of the “Five Lakes on One Route” for Yongdinghe River is studied herein, while the concepts and measures for the ecological improvement therein are discussed as well. Combined with the construction achievements, the relationship between the eco-restoration and the flood control of Yongdinghe River is also discusses, and then the design criteria for the eco-restoration, landscape and service facilities are proposed; which defines the standards for greening and planting and puts the arrangement and consideration suitable for the flood regulation of Yongdinghe River forward. The achievements from this study can provide references for the study on the relationship between both the urban flood control and eco-restoration.

Key words: Yongdinghe River; flood control system; eco-restoration; flood regulation scheme

1 永定河概况

永定河是海河水系最大的一条河流, 流域地势西北高、东南低, 总流域面积 47 016 km², 其中官厅水库以上流域面积 43 480 km², 山区面积占全流域面积的 95.8%。永定河北京境内流域面积约 3 200 km², 占总流域面积的 6.7%。永定河全长 747 km, 其中北京段长约 170 km, 流经门头沟、石景山、丰台、大兴和房山五个区。按河道不同特征和防汛特点, 分为官厅山峡段(官厅水库至三家店段 108.5 km, 北京市管辖的干流河道长 91.2 km)、卢三段(三家店至卢沟

桥段 17.4 km)、卢崔段(卢沟桥至市界崔指挥营段 60.8 km, 亦称卢梁段)。

永定河流域多年平均降水量在 360 ~ 650 mm 之间, 官厅山峡段受山地地形的影响, 暴雨是其形成洪水的主要成因之一。受暴雨影响, 永定河洪水多集中在汛期 6 ~ 9 月, 特别是 7、8 两个月, 在个别环流异常的年份, 9 月也有较大暴雨出现。洪水暴涨暴落, 多呈复峰形状, 单峰较少。从洪水过程线

收稿日期: 2015-05-25

作者简介: 张敏秋(1975—), 男, 高级工程师。

来看,大致可分为峰高量小型、峰低量大型和峰量平均型。

2 “五湖一线”段防御洪水设施建设情况

“五湖一线”段是指永定河从三家店拦河闸至卢沟桥分洪枢纽段 18.4 km 河道,按河道所属行政区,从上游至下游划分为门城湖、莲石湖、园博湖、晓月湖、宛平湖,面积共 800 hm²;循环管线长度 22 km (见表 1)。

表 1 “五湖一线”各河段具体情况

河段	总面积 /hm ²	水面面积 /hm ²	绿化面积 /hm ²	配套基础设施面积/hm ²	堤防生态修复面积/km
门城湖	192	70	105	17	10.2
莲石湖	264	140	97	27	10.9
园博湖	246	115	122	9	
晓月湖	73	57	13	3	3.5
宛平湖	69	54	12	3	2.8

3 永定河“五湖一线”段建设特点

(1)建设总原则。永定河“五湖一线”段建设是按照“安全是主线,节水是理念,生态是效果”的原则规划设计的,通过工程与非工程的控制手段,确保永定河大堤的安全和一定标准洪水下生态工程的安全。

(2)防洪和生态兼顾。为了兼顾防洪和生态功能,大量的研究成果纳入永定河的治理之中,包含堤防加固、防汛指挥调度系统完善和支流治理等相关内容,将进一步完善永定河的防洪安全保障体系。

(3)蓄水条件及影响。永定河生态环境退化的根本原因是缺乏生态用水。永定河河床是严重渗漏的砂卵石地基,有水即漏,需要对蓄水区域进行减渗处理,在有限的生态用水条件下,实现河道内水绿相融的生态景观,考虑在局部范围内采取适当的减渗措施十分必要。

(4)蓄水特点。为确保绿色生态走廊建设效果,本着“立足本地水源,充分利用再生水和雨洪水、多水联调、循环利用、节约高效”的原则,合理配置永定河生态用水水源。

(5)滩地修复特点。滩地修复的理念是“以安全行洪为根本,以生态修复为载体,以生态经济为导向,以生态屏障为目标,林水相间,以绿养水,因势利导”。结合多年的河道生态修复治理经验,提出了

具体的、完善的滩地及堤防修复方案,按照不同的洪水标准,在滩地上按照动区和静区分开的原则,设置了停车、运动、休闲、亲水、集会、避险、摄影、生态保育等开放、半开放和密闭空间。

(6)多级跌水作用。①提高输水率。永定河山峡河段为北京的输水河道和地下水补给区,工程的目的之一是提高河道输水率,使官厅水库到三家店的输水率由不足 10% 提高到 30% 以上,以保证北京中心城区的供水安全。②形成有水的河。基于目前的水资源条件,在常水年能够使河床的底部出现涓涓细流,滋养生灵。③构建“跌坎”而非挡水坝。砂石、卵石人工堆成的自然“石坝”适用于常年有水或季节性有水的河段,而对常年干涸的河段,则需要构筑“跌坎”,形成水面,减缓洪水期的流速。

(7)绿化种植特点。河道内植物搭配的原则为“三草五灌十乔”。即在 3 年洪水位以下以花卉、草地、水生植物为主,3~5 年洪水位之间以花灌木为主,5~10 年洪水位之间以湿地小乔木为主,10 年洪水位以上种植固坡大乔木。结合 3~10 年洪水位进行多种品种植物的搭配,种植时不仅在视觉效果上相互衬托,形成丰富而又错落有致的效果,而且对项目区水系污染的处理功能也能够互相补充,有利于堤内生态环境系统的完全或半完全的自我循环。

4 “五湖一线”段生态修复和防洪调度

4.1 生态修复标准及洪水处理措施

“五湖一线”工程创新性提出生态修复、景观及服务设施的设计标准为 3 年一遇洪水,明确了种植绿化标准为“三草五灌十乔”。实现“大水多蓄、水少多绿、水来人退、水退人还”的新思路。经研究,在不同洪水重现期下,永定河“五湖一线”受洪水淹没影响及处理措施如表 2 所列。

4.2 防洪调度原则

在汛期,永定河按照国家防汛抗旱总指挥部批复国汛[2004]7 号《关于永定河洪水调度方案的批复》进行洪水调度,具体以北京市防汛抗旱指挥部及永定河管理处要求、指示为准。部分内容如下:(1)当卢沟桥洪峰流量不大于 500 m³/s 时,原则上由卢沟桥拦河闸下泄洪水,适当考虑少量洪水入大宁水库和永定河滞洪水库,以利洪水资源利用。(2)当卢沟桥洪峰流量为 500~2 500 m³/s 时,根据官厅水库的运用情况,采取相应的调度方式。(3)当发生设计标准(100 年一遇)以下洪水时,确保防洪工程安全。视洪

表2 永定河洪水淹没影响及处理措施

重现期 /年	洪水流量 $/\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	淹没范围	影响后果	处理措施
3	400	湖区及溪流行洪, 临时淹没部分亲水设施、浅水湾、草本地被、水生植物	对两岸无影响	亲水设施清理后可继续使用, 植被需补种
5	800	临时淹没亲水设施、园路及部分灌木	结构保证安全, 不会冲毁, 植物会冲失	亲水设施清理后可继续使用, 植被需补种
10	1 680	淹没地被、灌木及水生植物、滩地设施	部分结构水毁, 基础沉陷; 植物会冲失, 生态修复堤脚受到冲刷, 河道减渗工程受冲刷影响	植被需补种, 堤脚地形需要修复, 结构需要修复, 部分减渗结构需要修复
20	2 740	淹没灌木、草本地被、部分乔木、滩地设施	部分乔木会冲失, 滩地设施浸水、结构基础发生沉陷, 减渗工程冲毁	对河道所有构筑物进行修复, 重新进行绿化
50	4 430	淹没灌木、草本地被、部分乔木、滩地设施	部分乔木会冲失, 滩地设施浸水、结构基础发生沉陷, 减渗工程冲毁	对河道所有构筑物进行修复, 重新进行绿化
100	6 230	河道基本为满水行洪	河道内灌木、草本地被基本冲失, 构筑物结构部分受损严重	对河道所有构筑物进行修复, 重新进行绿化

水情况, 合理运用大宁水库、永定河滞洪水库, 永定河泛区分区运用, 减少淹没损失, 兼顾洪水资源利用。(4)当发生超标准洪水时, 合理防御洪水, 确保重点, 兼顾一般, 尽最大可能减轻灾害损失。当卢沟桥发生流量为 $6\,200\text{ m}^3/\text{s}$ 以上至 $7\,500\text{ m}^3/\text{s}$ (200 年一遇)洪水时, 采取措施, 加强防守, 确保永定河堤防安全; 当卢沟桥发生流量大于 $7\,500\text{ m}^3/\text{s}$ 洪水时, 弃守卢沟桥以上右堤; 当卢沟桥发生流量大于 $10\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 洪水时, 弃守卢沟桥至金门闸段右堤。

4.3 防洪调度安排

“五湖一线”段生态修复是在滩地及河床下挖成湖, 汛期应服从永定河防洪调度, 结合投入运行的经验, 总结如下。

(1)当洪水重现期小于 3 年一遇 ($Q = 400\text{ m}^3/\text{s}$) 时, 门城湖、莲石湖、园博湖、晓月湖蓄水区及亲水区水深 $0.3 \sim 0.8\text{ m}$, 卢沟桥分洪枢纽以上不影响滩地及堤顶处的设施。在卢沟桥以下段河道均低于设计常水位, 不影响滩地及堤顶的设施。宛平湖在该洪水重现期下的洪水位低于设计常水位, 低于两岸滩地高程, 不影响滩地及堤顶设施。应提高或加强对河道范围的设施管理、预警、劝离, 严禁游人进入河道范围。

(2)当洪水重现期小于 5 年一遇 ($Q = 800\text{ m}^3/\text{s}$) 时, 卢沟桥分洪枢纽以上河道水深 $0.8 \sim 1.25\text{ m}$, 高于设计常水位, 与两岸滩地基本持平, 对堤内的设施造成一定的水淹影响, 不影响堤顶处的设施。在卢沟桥以下段河道均低于设计常水位, 不影响滩地及堤顶的设施; 宛平湖一区、二区在该洪水重现期下的洪水

位(即京周桥下游主景区上游段)高于设计常水位 $0.3 \sim 0.8\text{ m}$, 高于滩地 $0.15 \sim 0.3\text{ m}$, 对滩地的设施造成一定影响, 不影响堤顶设施。宛平湖三区洪水位高于设计常水位 $0.15 \sim 0.7\text{ m}$, 对滩地的设施造成影响, 不影响堤顶设施。统一按防汛指挥部安排做好应急度汛工作。加强对河道范围的管理、预警、劝离, 严禁游人进入河道范围。检查栈桥、步道等服务设施, 有损坏需过水后修复, 并做好抢险安排。

(3)当洪水重现期大于 5 年一遇 ($Q = 800\text{ m}^3/\text{s}$) 时, 河道滩地全面过水, 应禁止除管理、维护以外人员进入, 统一按防汛指挥部安排做好应急度汛工作。重点检查栈桥、码头、滩地上服务设施, 有损坏需过水后修复, 并做好抢险安排。

(4)当洪水重现期大于 10 年一遇 ($Q = 1\,680\text{ m}^3/\text{s}$) 时, 洪水位高出设计常水位 1.5 m 以上, 应禁止除管理、维护以外人员进入。重点检查防渗结构, 注意结构安全, 做好抢险安排, 并统一按防汛指挥部安排做好应急度汛工作。

5 结 语

永定河是全国四大防洪重点河流之一, 它的防洪情况直接关系到首都的防洪安全。“五湖一线”段生态治理是永定河组成部分, 生态治理不影响河道流势、流态, 不增加新的防洪安全隐患。根据防洪影响分析, 生态修复工程不会对防洪能力产生影响, 而且生态修复工程对既有的防洪堤基础实现加固。研究结果可为城市防洪和生态修复提供参考。

(责任编辑 郭利娜)