

蓄滞洪区河道疏浚与护坡技术在施工中的作用

姚春秀

北京昌水建筑有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i7.6504

[摘要] 本文将南口及沙沟河蓄滞洪区项目当作研究对象,探讨蓄滞洪区河道疏浚以及护坡施工方面的应用实践情况。针对河道出现的淤积问题,运用抓斗式清淤的技术,依照不同河段的特性精确选择设备,有效恢复行洪断面。护坡工程创新性地应用生态连锁砌块砖、石笼、植草等多种形式,其中连锁砌块砖因为稳定性强、有着较大生态效益等优势而成为主要的护坡形式,依靠疏浚与护坡技术协同应用,该项目的行洪能力提升了30%,防洪能力提高了50%,水质达到标准,生态多样性得以恢复。实践证明,两项技术的综合运用达成了防洪安全保障以及生态环境保护的双重目标,为同类蓄滞洪区治理提供了参考。

[关键词] 疏浚与护坡在施工中应用实践;河道护坡治理技术的应用;疏浚与护坡对防洪和生态的影响
中图分类号: TV143+.3 文献标识码: A

The Role of River Dredging and Slope Protection Technology in the Construction of Flood Storage and Detention Areas

Chunxiu Yao

Beijing Changshui Construction Co., Ltd.

[Abstract] This paper takes the Nankou and Shagou River flood storage and detention area project as the research object, and discusses the application practice of river dredging and slope protection construction in the flood storage and detention area. In response to the problem of sedimentation in the river, the grab dredging technology is used, and the equipment is precisely selected according to the characteristics of different river sections to effectively restore the flood discharge section. The slope protection project innovatively applies various forms such as ecological interlocking block bricks, gabions, and grass planting. Among them, interlocking block bricks have become the main slope protection form due to their strong stability and significant ecological benefits. Through the coordinated application of dredging and slope protection technologies, the flood discharge capacity of the project has increased by 30%, the flood control capacity has improved by 50%, the water quality has met the standards, and ecological diversity has been restored. Practice has proved that the comprehensive application of the two technologies has achieved the dual goals of flood control safety and ecological environment protection, providing a reference for the governance of similar flood storage and detention areas.

[Key words] The application practice of dredging and slope protection in construction; the application of river slope protection technology; the impact of dredging and slope protection on flood control and ecology

引言

2023年7月,受台风杜苏芮残余环流等因素影响,北京市及周边地区遭遇特大暴雨,引发严重洪涝灾害,造成重大人员伤亡与财产损失。此次灾害中,蓄滞洪区作为防洪体系的关键环节,通过提前预泄、动用滞洪水库等措施,有效发挥了削减洪峰、保障安全的作用。同时也发现,河道淤积、行洪能力下降等问题仍对防洪安全构成威胁。因此深入研究蓄滞洪区河道疏浚与护坡技术,提升行洪能力、改善生态环境,成为当前防洪工程领域的

迫切需求。

1 蓄滞洪区河道疏浚在施工中应用实践

1.1 项目概况

本项目名称为南口及沙沟河蓄滞洪区,位于北京西北部北沙河支流南口西河、兴隆口沟汇合处,分为北部蓄滞洪区和南部蓄滞洪区(华彬庄园)及水南路砂石坑区,治理标准为50年一遇。蓄滞区蓄滞洪量744万 m^3 其洪水主要来自昌平区王家园水库下游的南口西河和兴隆口沟。有两处洪水出路,分别位于南区东

南角和砂石坑区东南角。南区出蓄滞洪区后称北小营西河,砂石坑区洪水退入白羊城沟,然后汇入北小营西河。北小营西河向南最终汇入北沙河。总占地面积470.58hm²,是昌平区重要的防洪通道和生态走廊,为城市副中心经济发展提供安全保障。

1.2 应用实践

由于河道淤积严重,行洪能力下降,给防洪带来了巨大压力。为解决这一问题本项目于2024年4月实施南口及沙沟河蓄滞洪区河道清淤工作。该工程用抓斗式清淤的方式,对主河道及部分支流进行了全面清淤。清淤过程中,根据不同河段的淤积情况和施工条件,合理选择清淤设备和工艺。对于狭窄河段和含有较多杂物的区域,则采用抓斗式清淤设备进行精细化作业。通过清淤,蓄滞洪区河道的行洪能力得到了显著提升,有效增强了区域防洪能力^[1]。

2 蓄滞洪区河道疏浚技术及作用

2.1 技术原理与类型

蓄滞洪区河道疏浚技术的关键原理在于借助专业设备将河道里的淤积物清除掉,让河道恢复原本的行洪断面,提高洪水下泄的能力,减轻防洪压力,其技术种类要依据河道淤积情形、地形特征以及施工条件灵活挑选,以此达成精准且高效的清淤目的。在本项目中,着重运用了抓斗式清淤技术。这项技术依靠机械臂操控抓斗直接抓取河底的淤积物,借助起重设备把淤泥转运到运输工具上进行处理,它的核心原理是运用抓斗的开合来达成对淤积物的物理抓取,适用于多种复杂的工作状况。

抓斗式清淤有很强的灵活性与针对性,特别适用于狭窄的河段、支流以及含有较多杂物的区域。依靠精细的作业可精确清除各类淤积物,防止对河道周边结构造成损坏,这种技术可依照不同河段的淤积厚度和杂物分布状况调整作业参数,保证清淤效果以及施工安全,为蓄滞洪区行洪能力的提升提供了可靠的技术支持。

2.2 在施工中的作用

河道疏浚在南口及沙沟河蓄滞洪区项目中起着关键作用,其一,通过清除河道底部严重淤积的泥沙和障碍物,直接使河道的行洪断面得到恢复,切实提升了蓄滞洪区的行洪能力,为达成50年一遇的防洪标准筑牢了根基。其二,疏浚作业让河道水流条件得以改善,减少了因淤积致使的水流不畅状况,降低了洪水漫溢的风险。其三,清淤时对河道杂物的清理,为后续护坡工程等施工环节营造了有利条件,保障了整体工程的施工质量。最后,经疏浚后的蓄滞洪区蓄洪量可达744万m³可有效利用,为昌平区防洪安全以及城市副中心发展提供了保障。

2.3 施工过程中的关键技术和注意事项

此项目施工的关键技术在于依据河段特性精确挑选清淤方式,在狭窄区域使用抓斗设备时,需留意抓斗尺寸匹配,防止对河道岸坡造成二次破坏。在注意事项上,要预先分析淤积物成分,针对杂物较多的区域制定专门的清理方案。施工过程中要实时监测河道水位和流速,避免清淤作业致使局部水位突变,做好清淤弃渣的环保处理,防止对周边环境产生污染,另外要严格

依照施工时序,保证疏浚与后续护坡工程衔接顺利,保障整体工程效果。

3 河道护坡技术的应用

3.1 护坡技术多样性

河道护坡技术是蓄滞洪区河道整治及疏浚工程的重要组成部分,是蓄滞洪区的首要工作,其主要目的是保护河岸免受水流冲刷,维护河岸稳定性。

河道护坡技术根据材料和使用方法的不同,可分为抗冲刷型护坡和挡土型护坡两大类。由于本项目的河道护坡的结构形态呈现出多样化的特征,涵盖从传统的原型护坡结构到结合现代技术的土木材料加固护坡,甚至包括主张生态平衡的植被网生态护坡等不同形式,故本项目护坡分为石笼护坡、植草护坡、生态砖护坡、混凝土护坡。每一种形式都承载着独特的设计理念。

3.2 护坡形式比较

传统的浆砌块石、混凝土护坡由于透水性和柔韧性差,阻碍了水陆物质和能量的交换,在河道治理中已不能满足生态要求。近年来,生态护坡技术已成为河道治理工程的创新内容,其遵循的主要原则是规模最小化,外型缓坡化,内外透水化,表面粗糙化,材质自然化等;最终目标是在满足人类需求的前提下,使工程结构对河流的生态系统冲击最小,亦即对水流的流量、流速、冲淤平衡、环境外观等影响最小。

针对本项目河道护坡特点采用生态连锁砌块砖的护坡达到20588.65m³,石笼护坡量12460.62m³,混凝土护坡量1389.66m³,植草护坡量14945.15m³。相比传统护坡技术包括浆砌石护坡、混凝土护坡,生态连锁砌块砖护坡的优势突显,生态连锁砌块砖具有稳定性增强、生态效益显著、造价低、施工便捷高效等特点。

3.3 连锁砌块砖护坡在施工中作用

连锁砌块砖护坡为本工程主要护坡形式,连锁砌块砖的设计使护坡砖块之间形成紧密连锁结构,有效防止侧向移动和土壤流失,尤其适用于河岸、堤坝等受水流冲击的区域,可抵御洪水或季节性冲刷。

砖体孔隙填充土壤或碎石后能促进植物生长,形成生态屏障,既美化环境又可稳固坡体。与传统混凝土护坡相比,减少水土流失并提升区域生态多样性。

标准化砖块便于运输和快速拼装,相比传统护坡工艺可缩短工期,降低人工成本。其耐久性(抗冻融、耐腐蚀)也优于传统护坡材料,使用寿命更长。

连锁砌块砖作为一种新兴的环保材料,在河岸防护工程中具有显著的优势。这也是本项目河道治理技术的应用亮点,随着环保理念的深入人心和技术的不断进步,相信连锁砌块砖护坡将在未来的河岸防护工程中发挥更大的作用。

4 蓄滞洪区河道疏浚与护坡对防洪和生态的影响

4.1 提高河道行洪能力

南口及沙沟河蓄滞洪区的疏浚与治理工程拓宽和加深了河

道,增加河道的过水断面,提高河道的行洪能力。通过清除河道内的淤积物,使河道水流更加顺畅,减少了洪水在河道内的停留时间,降低了洪水漫溢的风险。在洪水来临时,能够更快地将洪水输送至下游,有效削减洪峰,保障蓄滞洪区及周边地区的防洪安全^[3]。

增强蓄滞洪区调蓄功能蓄滞洪区的主要功能是在洪水期储存多余的洪水,减轻下游河道的防洪压力^[2]。河道清淤与疏浚后,蓄滞洪区与河道之间的水流交换更加通畅,能够更快速地蓄纳洪水,提高蓄滞洪区的调蓄效率。

4.2对河岸生态系统的影响

疏浚与治理工程可能会对河岸生态系统造成一定破坏,如破坏河岸植被、改变河岸土壤结构等。这可能会导致河岸稳定性下降,容易引发水土流失。为保护河岸生态系统,本项目在施工过程中尽量减少对河岸植被的破坏,对受损的河岸进行及时修复和绿化。采用连锁砌块护坡技术,植物护坡、土工格栅护坡,有效增强河岸的稳定性,同时为生物提供栖息和繁衍的场所,促进河岸生态系统的恢复和发展。

4.3经济效应与社会影响

本项目合理选择疏浚技术和优化施工方案可有效控制工程开支。运输距离、地质条件等因素提前评估,以平衡效率与成本。工程实施后,南口蓄滞洪区蓄洪水量可达744万m³,防洪标准50年一遇洪水设计,对应堤防级别为2级,水闸均为穿堤闸,对应级别为2级。

项目完工后,河道疏通能力会提高30%,防洪能力会提升50%,水质指标达到国家地表水环境质量标准。

5 蓄滞洪区河道疏浚与护坡技术的综合应用

5.1综合应用的必要性

在蓄滞洪区治理工作中,疏浚技术与护坡技术的综合运用有着不可或缺的作用。以南口及沙沟河蓄滞洪区这一实例来说,仅仅进行河道疏浚虽然可让行洪断面得以恢复,可是清淤之后的河道岸坡,由于失去了原本淤积物的支撑,很容易因为水流的冲刷而出现坍塌的情况,致使泥沙再次淤积,使得清淤的效果大打折扣。如果仅仅开展护坡工程,没有先将河道的淤积物清除掉,那么行洪能力不足的问题就会一直存在。在洪水的冲击之下,护坡结构也容易遭到破坏,该蓄滞洪区身为昌平区关键的防洪通道以及生态走廊,承担着744万m³的蓄滞洪量,要保证行洪顺畅,又要保证岸坡稳定,综合运用这两项技术,可避免重复施工,减少对周边生态环境的干扰,在实现50年一遇防洪标准的同时为后续的生态修复打下基础,充分呈现出工程治理的系统性以及长效性^[4]。

5.2疏浚与护坡技术的协同效应

疏浚技术与护坡技术协同运用可产生一种叠加效果,如同1加1大2。在南口及沙沟河蓄滞洪区,施工时先开展疏浚工作,之后再行护坡作业,如此一来,护坡工程得以在稳定的状况下实

施,抓斗式清淤所形成的规整河道断面,为护坡结构创造了均匀受力的条件,减少了因局部应力集中而引发的损坏情况。护坡技术借助采用适宜的结构形式,像生态护岸等方式,可有效地保护疏浚之后的河道岸坡,它可以降低水流对边坡的冲刷侵蚀作用,避免泥沙再次流入河道造成二次淤积现象,以此巩固清淤所取得的成果,这种协同关系在施工进程中也有所体现,疏浚清理出来的合格弃渣可作为护坡材料的原料,实现资源的循环利用。护坡工程营造出的稳定岸线环境,可减少水流的紊动情况,提高疏浚之后的行洪效率,形成一种“疏浚保障行洪、护坡稳固成果”的良性循环状态^[5]。

5.3综合应用对提高河道治理效果的作用

将疏浚与护坡技术综合运用可从根源上提高河道治理的整体成效,在南口及沙沟河蓄滞洪区项目里,疏浚技术让河道行洪断面得以恢复,保证了744万m³蓄滞洪量的有效施展,直接提高了防洪能力。护坡技术借助加固岸坡,防止了水土流失以及岸线坍塌,保障了河道形态的长久稳定。两者相结合,使得河道在符合50年一遇防洪标准时,降低了后期维护成本,从生态效益方面来看,规整的河道断面与稳定的护坡结构给水生生物创造了良好的栖息环境,对生态走廊建设起到了推动作用,综合应用还化解了单一技术治理存在的局限性,消除了淤积引发的行洪隐患,又依靠护坡结构提升了河道抗冲刷能力,让治理效果更具持久性,为昌平区城市副中心经济社会发展提供了更可靠的防洪安全保障以及更优质的生态环境支撑。

6 结语

河道疏浚与护坡是水利工程运行管理的重要内容之一。现阶段,随着经济发展和技术进步,河道疏浚与护坡取得了一定成绩,但仍存在诸多瓶颈。因此,需不断探索新方法解决实际问题,并加强理论学习,提出科学方案。相信通过持续努力,河道疏浚与护坡将取得突破,以恢复河道生态,形成“水清、岸绿、景美”景象。

[参考文献]

- [1]何衡,陈德春,魏文白.生态护坡及其在城市河道整治中的应用[J].水资源保护,2005,21(6):56-58.
- [2]李文渊.河道治理工程中生态护坡的设计与应用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(15):127-129.
- [3]张明根,郑金根.河道生态治理技术的研究及应用[J].环境科学,2008(31):117.
- [4]孙晓明,孙晓.黄河东平湖蓄滞洪区国家水土保持示范工程创建实践与成效分析[J].中国水土保持,2024,(12):19-22.
- [5]卢程伟.流域水库群蓄滞洪区综合防洪调度研究与应用[D].华中科技大学,2019.

作者简介:

姚春秀(1978--),女,汉族,北京市昌平区人,初级助工,大专,水利工程。