

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2021.04.042

山丘区行洪河道汛期清淤施工方案分析

——以合肥二十埠河为例

王宁, 杨蕾, 张力, 刘邦俊, 徐玉亭
(南京市水利规划设计院股份有限公司, 江苏 南京 210022)

摘要: 对于需在汛期进行的山丘区行洪河道清淤施工, 需克服汛期河道流量大、流速快、水位高带来的困难, 保障施工安全的同时还需考虑工程施工对河道行洪的影响; 若河道沿线建有多级蓄水建筑物、河道日常流量较大、周边用地情况复杂, 则进一步增加了施工难度。以合肥二十埠河为例, 对复杂情况下的山丘区行洪河道汛期清淤施工的特点和难点进行了分析, 阐述此种条件下如何合理制定施工方案, 以期能为类似工程提供参考。

关键词: 行洪河道; 山丘区; 汛期; 清淤; 施工方案

中图分类号: TV85

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)04-0157-03

0 引言

近年来, 随着人民生活水平的提高, 对城市水环境提出了更高的要求。在此背景下, 全国各地积极开展黑臭河道治理、河道水环境整治等相关工程。其中, 河道底泥作为河道水体污染的内源, 容易富集上覆水体污染物质, 并在动态平衡基础上再向上覆水体缓慢释放污染物^[1]。另外, 河道淤积易导致河床抬高, 防洪排涝能力、航运能力和水环境质量下降, 严重的会使河道丧失其原有功能^[2]。目前来说, 清淤疏浚是解决河道底泥淤积最具针对性的措施, 也是河道水环境治理的重要举措之一^[3]。

河道清淤, 特别是山丘区行洪河道的清淤, 通常安排在非汛期进行。而当受到工期限制, 清淤施工需在汛期进行时, 则必须要克服汛期河道流量大、流速快、水位高带来的困难。二十埠河即为一需在汛期进行清淤施工的山丘区行洪河道, 并且其情况更为复杂。本文结合二十埠河的实际情况, 对工程特点和难点进行分析, 通过方案比选, 确定清淤施工方案, 并通过施工记录及工后测量、检测对工程实施效果和施工方案适用性进行评价。

1 工程概况

二十埠河, 又名龙塘河, 位于合肥主城区东部, 是南淝河的一条主要支流, 发源于长丰县三十头乡南

部, 于河上口汇入南淝河, 河道总长约 27 km, 流域面积约 136 km², 是区域的主要行洪通道。从行政区划上来说, 二十埠河沿线涉及合肥市新站区、瑶海区及肥东县。二十埠河流域水系概况见图 1。

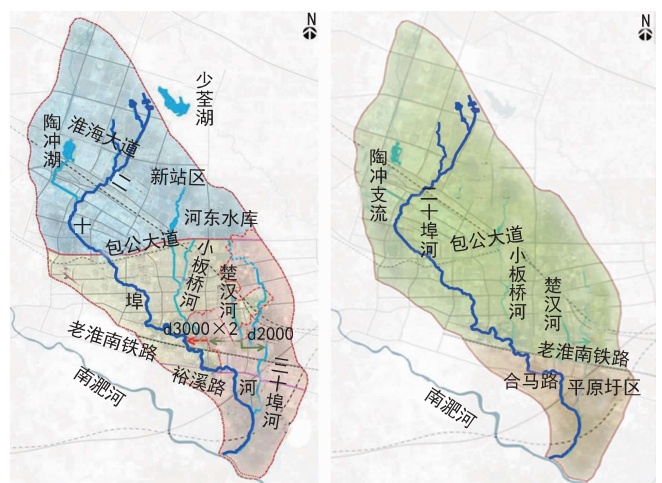


图 1 二十埠河流域水系概况图

2019 年, 为清除内源污染、改善河道水质, 合肥市启动了二十埠河清淤工程。根据测量成果和底泥检测报告, 河道淤泥深度约为 0.3~1.3 m, 底泥污染物含量较高, 设计将污染严重的底泥全部清除, 总清淤量约 20.03 万 m³。

2 工程特点及难点分析

(1) 山丘区行洪河道。二十埠河以老淮南铁路为界, 上游为山丘区, 河底高程 40.20~8.60 m, 纵坡较大; 下游为平原圩区, 河底高程 8.60~5.80 m。二十埠河是区域主要行洪通道, 100 a 一遇洪峰流量

收稿日期: 2020-09-08

作者简介: 王宁(1990—), 男, 硕士, 工程师, 从事水利工程及市政工程设计工作。

449 m³/s。

(2)汛期施工。根据相关要求,二十埠河清淤工期为2019年6月~7月,共60 d。汛期河道流量大、流速快、水位高,保证施工安全的同时,还需考虑工程施工对河道行洪的影响。

(3)沿线有多级溢流堰。为保持一定的生态需水量和景观水位,二十埠河沿线建有22座钢筋混凝土溢流堰,其中新站区13座,瑶海区9座,堰高1.0~2.3 m。除最上游5座外,其余溢流堰均未设放空管。

(4)河道日常水量较大。二十埠河沿线有陶冲污水处理厂(15万t/d)和朱砖井污水处理厂(5.5万t/d)尾水入河,尚有于湾污水处理厂(5万t/d)尾水入小板桥河,则二十埠河日常平均流量约2.95 m³/s,施工需考虑河道日常排水。

(5)对环保要求高。河道位于主城区,沿线大部分为住宅、商业等建成区,清淤施工需充分考虑对周边环境的影响。

3 施工方案分析

目前,国内最典型和实用的清淤方式主要有陆地挖掘机清淤、水力冲挖机组清淤、环保绞吸式挖泥船清淤及抓斗式挖泥船清淤等^[4]。针对本工程日常水量水量较大、对环保要求高的特点,选取水力冲挖机组清淤法和环保绞吸式挖泥船清淤法,制定施工方案并进行比选。以瑶海区段(包公大道~裕溪路段)为典型段进行分析,清淤量约为15.94万m³。

3.1 方案一(水力冲挖)

水力冲挖是模拟自然界水流冲刷原理,借助水力作用应用到挖土、输土、填土上,通过高压泵水流产生压力,使用水枪采用高速水柱将土体切割、粉碎后土体将会发生湿化、崩解现象,使泥浆和泥块相混合,当达到足够均匀混合后,采用立式泥浆泵及其输泥管将其吸送并置入堆填场地^[5]。其具有施工方便、无需进行设备改造、可多个工作面同时开工的优点^[6]。

考虑进出场、管线搭建及其他相关因素,工程有效工期按45 d计算,日有效工作时间按12 h进行计算,则每小时清淤量应至少约295 m³/h(水下方),需要配置泥浆泵9台(8用1备),清水泵20台(16用4备),72支高压水枪(每台清水泵配备2支高压水枪);水力冲挖施工用水由清水泵从河道上游抽取;

拟采用的泥浆泵及清水泵的主要参数见表1。高压水枪冲挖下来的泥水混合物用固定在浮桶上的泥浆泵送至位于脱水固结一体化场所前段河道内中设置的沉淀池进行沉淀。

表1 泥浆泵及清水泵主要参数表

设备名称	流量 (m ³ ·h ⁻¹)	扬程 /m	备注
泥浆泵	200	20	清淤能力40/(m ³ ·h ⁻¹)
清水泵	50	40	为使冲挖顺利,水枪出口保持较高水头,采用较高扬程的清水泵

因二十埠河日常来水量较大,即使施工期无降雨,也需要进行施工导流。考虑对沿线9座溢流堰进行局部破除,以降低河道水位,施工完成后对溢流堰进行修复。溢流堰修复时需在缺口上、下游设置围堰形成闭合基坑,围堰顶高于溢流堰顶,利用溢流堰过流。为保证施工安全并减小对河道行洪的影响,应时刻关注天气情况,降雨前所有人员、设备从河道内撤离。

3.2 方案二(环保绞吸式挖泥船)

绞吸式挖船多运用于有通航条件的河道疏浚开挖施工,可一次连续完成挖泥、运泥、抛泥工作,效率比较高,使用非常广泛;优点是水下施工不影响现有河道的排水、施工方便、施工不受季节性因素影响^[7]。

挖泥船的选型受河道沿线水深的影响,本工程河道水深受沿线溢流堰控制,水深约0.82~2.27 m,据此选用的环保绞吸式挖泥船长约14.5 m,宽约3.4 m,最大船高约2.6 m,空载吃水深度约0.74 m,满载吃水深度约0.88 m,其清淤效率80 m³/h(水下方)。

有效工期及日有效工作时间按与方案一相同考虑,每小时清淤量应至少约295 m³/h(水下方),则需要配置5艘环保绞吸式挖泥船(4用1备),环保绞吸式挖泥船清出的泥水混合物用固定在浮桶上的泥浆泵送至位于脱水固结一体化场所前段河道内中设置的沉淀池进行沉淀。

采用环保绞吸式挖泥船施工则无需进行导流,但本工程河道沿线分布有多座溢流堰,对挖泥船作业产生一定影响,需考虑转运措施,具体布置见表2。

3.3 方案确定

根据本工程实际特点对两个方案进行比选。

水力冲挖法的优点是清淤施工较为方便。缺点是:因工程日常导流需要,需对沿线所有溢流堰进行局部破除,对原有结构造成了破坏;溢流堰修复时需设置围堰,易对河道行洪造成不利影响;施工受降雨

表2 环保绞吸式挖泥船施工布置统计表

序号	河段	桩号	常水位水深/m	备注
1	包公大道~1号堰	BK0+000~BK1+549	0.9~1.43	1号船跨堰转运1次
2	1号堰~2号堰	BK1+549~BK3+088	0.90~1.50	
3	2号堰~3号堰	BK3+088~BK3+599	0.95~2.17	2号船跨堰转运2次
4	3号堰~4号堰	BK3+599~BK4+508	0.92~1.73	
5	4号堰~5号堰	BK4+508~BK5+388	1.48~2.23	3号船跨堰转运2次
6	5号堰~6号堰	BK5+388~BK6+190	1.10~2.27	
7	6号堰~7号堰	BK6+190~BK7+121	0.85~2.02	4号船跨堰转运1次
8	7号堰~8号堰	BK7+121~BK7+927	0.86~1.46	
9	8号堰~9号堰	BK7+927~BK10+744	0.82~1.63	4号船跨堰转运1次
10	9号堰~裕溪路	BK10+744~BK11+574	1.05~1.20	

影响大,工期难以保证,且安全风险较大。

环保绞吸式挖泥船法的优点是:施工期间无需进行导流;施工受降雨影响较小,工期更有保障,且安全风险较小。缺点是受沿线溢流堰影响,需进行跨堰转运。

综合考虑工期和安全风险以及施工导流等因素,最终选定方案为环保绞吸式挖泥船清淤。

4 工程实施效果分析

目前,二十埠河清淤工程已竣工验收,施工期间无安全事故和质量事故,经工后测量和检测,工程施工满足要求。选定的环保绞吸式挖泥船清淤方案适应了山丘区行洪河道汛期流量大、流速快、水位高,日常水量较大,以及对环保要求高的特点,沿线溢流堰虽对施工有一定影响,但克服其不利影响的代价较小。

5 结语

本文结合合肥二十埠河清淤工程,对山丘区行

洪河道汛期清淤的特点和难点进行了分析,并有针对性制定了两个施工方案进行了比选,最终选定了环保绞吸式挖泥船清淤方案。工程顺利通过了竣工验收,各项施工指标满足相关要求,达到了预期效果,可为类似工程提供重要的参考经验。

参考文献:

[1] 魏俊,陆瑛,程开宇,等.城市水环境治理理论与实践[M].北京:中国水利水电出版社,2018.

[2] 王卫.河道疏浚技术在郊区河道整治中的应用[J].水利技术监督,2006(1):20-22,31.

[3] 赵政.浅谈上海地区河道淤积成因及对策[J].上海水务,2001(3):6-9.

[4] 米帅.杭州河道清淤方式技术研究[J].市政技术,2016,34(1):114-116.

[5] 冯是明.水力冲挖在软土地带中的应用[J].水利规划与设计,2018(6):161-163.

[6] 陈玉明,唐爱兵.城区河道整治工程的施工技术路线[J].江苏水利,2011(1):26,29.

[7] 刘坡,顾陈燕.略谈中小型河道疏浚工程的主要施工方法及比较[J].江苏水利,2012(11):15,17.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com