

# 城市河道清淤疏浚施工技术

赵同江

北京市密云区潮白河道管理所 北京 101500

**摘要:** 在城市快速建设与发展的进程中,城市河道内污染源负荷随之增加,难免出现季节性水体黑臭、河道淤泥堆积等情况,给城市居民日常生活和城市生态环境安全造成严重影响,如何解决城市河道淤泥堆积及黑臭水体问题,已经成为各地政府水环境治理的重点。本文以北京市河道基本情况为切入点,结合实际工程案例,对城市河道清淤疏浚施工技术要点进行分析,并就如何提升河道清淤疏浚施工质量提出几点建议,以供参考。

**关键词:** 城市河道;清淤疏浚;河道治理;施工技术

## Construction technology for urban river dredging and dredging

Zhao Tongjiang

Beijing Miyun District Chaobai River Management Office Beijing 101500

**Abstract:** In the process of rapid urban construction and development, the load of pollution sources in urban river channels has increased, which inevitably leads to seasonal black and odorous water bodies, river sludge accumulation, and other situations, causing serious impacts on the daily life of urban residents and the safety of urban ecological environment. How to solve the problem of river sludge accumulation and black and odorous water bodies in cities has become a key focus of local governments' water environment management. This article takes the basic situation of rivers in Beijing as the starting point, combined with actual engineering cases, analyzes the key points of urban river dredging construction technology, and puts forward several suggestions on how to improve the quality of river dredging construction for reference.

**Keywords:** urban river channels; Dredging and dredging; River management; construction technique

北京地处北方区域,河道整体呈水量偏小、季节性明显的特征,与南方河道相比,水量严重不足,历史河道周边基础设施不完善,城市内河道呈现水质较差、面源污染、生活污水严重等问题。近些年,北京市不断实施黑臭水体治理、水体生态修复治理工程,基本上实现了河道控源截污,但部分河道污染反复难以治理,其中,淤泥作为影响河道治理和水质的重要因素,底泥中的污染物会随着上覆水条件改变随之变化,成为河道内源污染物体,做好河道清淤疏浚工程是解决这一污染物,助力河道生态恢复的重要举措。

### 1 河道情况概述

潮白河是北京重要水源之一,古称沽水、鲍丘水,全长467公里,流域面积19354平方公里,流域内建有云州、密云、怀柔三个大型水库,随着河道使用年限增加,北京潮白河部分河道淤积越来越严重,并且,在洪水、雨水等侵袭下,部分堤防被损毁,特别是中小河道,水体污染严重,河道内存在多处闸坝,补水水源有限,河道内水体流速不均匀,水生态环境遭到破坏。相关部门及人员必须贯彻“水清、岸绿、安全、宜人”的生态治理原则,及时对城市内相关河道进行清淤疏浚,选择合理施工技术,不断提高清淤工

作合理性和科学性,避免施工中各种问题出现,保障城市河道水质达标、透彻清明,达到河道清淤疏浚治理目标<sup>[1]</sup>。

### 2 城市河道清淤疏浚施工技术要点

#### 2.1 水下清淤施工技术

水下清淤技术,顾名思义,利用清淤船将河道中的淤泥挖开,利用管道将淤泥输送至岸上进行后续处理的施工技术,水下清淤技术主要有三类:普通绞吸式清淤技术,利用绞吸式清淤船的绞车转动和切割将河道底泥转变为泥浆状态,再利用离心泵和吸泥管将泥浆输送至河岸,输送过程为全封闭管道运输方式,不会出现泥浆泄漏,影响其他河流区域的情况,适用于底泥较厚的河道<sup>[2]</sup>。抓斗式清淤技术,主要借助抓斗式挖泥船前臂开挖淤泥的清淤方式,灵活性高、成本低,不会受河底石块、垃圾等影响,天气干扰影响也较小,适用于厚度较大的泥层,不适用底泥松软的河道,容易导致较大面积的底泥裸露,影响清淤质量。泵吸式清淤技术,借助水力冲挖水枪搅拌河道底泥形成泥浆,再利用吸泥泵及管道将泥浆输送至岸上的方法,与普通绞吸式清淤技术原理相似,但使用设备较为简单、操作便捷、成本低,适用于小河道清淤。

以北京某中心沟水体清淤疏浚工程为例,流域面积13.59km<sup>2</sup>,清淤段河道宽10~30m,整体水流较大,不会出现断流情况,主要采用明渠施工技术,结合该中心沟水体情况和地形地势,决定采用环保绞吸船进行清淤施工。施工中,施工人员可利用钢桩进行定位,利用绞刀将河道内底泥挖掘出来,用离心泵吸入泥浆,并通过排泥管线将底泥输送至吹填区,具体施工工艺为采用扇形横挖法,由上至下分层、分段挖掘,靠岸区域则选择只吸不绞的施工方法,以保障岸坡的稳定性,清淤作业时,施工人员需要先将要绞吸式挖泥船拖带至指定位置,将船尾定位桩和船首锚边下放,调整挖泥船位置,直至达到挖泥槽中心线起点位置。施工人员在分层挖掘时,需要预先确定施工区域平均泥层厚度和绞刀削泥厚度,确定分层挖掘数量,并根据挖掘区域定位合理调整管线布局,顺直排布管道,紧固排泥管接头,将出泥管口伸出长度控制在5m以上且高出排泥面,有序完成淤泥挖掘工序。值得注意的是,在清淤施工期间,施工人员应当使用浮标、标杆等清晰标记清淤位置,个女警施工现场情况和船舶性能,合理调整挖泥船横移速度、绞刀转速等施工参数,并利用GPS实时监控挖泥位置,精准控制挖泥深度,达到高效、高质量的清淤效果。

## 2.2 排干清淤施工技术

排干清淤施工技术,是先将河道内水体排干,采用将干挖法,利用挖掘机将河道底泥挖出,堆放至特定位置,或利用渣土车运输走,避免淤泥影响到河道环保工程的方法。干法清淤流程为:测量放样→围堰填筑→围堰降水→挖机清淤开挖→装车外运→拆除围堰。其中,围堰法,是借助围堰施工技术和导流技术,临时修筑围堰将水流截断,保护待疏浚区域,再利用排水便于后续干挖法实施的方式,施工难度低,安全性大,经济效益显著<sup>[3]</sup>。选择北京某河道采用围堰法进行清淤疏浚施工,围堰施工技术流程为:道路修建、左侧横向围堰填筑、纵向围堰填筑、左侧河道清淤疏浚、安装导流涵管、右侧横向围堰、渣场道路修建、右侧河道疏浚清淤、拆除围堰。围堰填筑施工需要与河道清淤疏浚施工同步开展,施工人员需要在施工前做好施工人员、材料、设备等准备工作,科学安排人员及设备进场顺序。该项目采用分段围堰法进行施工,通过横向围堰和纵向围堰将实现河流导流控制和截流,在此基础上,通过抽排水使围堰内水位降低,形成落差,为后续干挖施工创造有利条件。围堰采用黏土心墙防渗技术,堰体采用砂砾料填筑,护坡压脚为钢筋石笼+块石,围堰填筑时,施工人员应严格控制填筑技术要点,按照从底层到上层、水平分层、逐层向上的填筑方式,当填筑料邻近边坡,且超过设计边线10cm时压实处理,待填料表层完全风干后,洒水填筑新料。机械压实采用履带式拖拉机按照进退错距法进行施工,迹套压宽度不低于10cm。围堰建成后,利用导流焊管将河道内水体排出,形成干地后进行土石方开挖,以3台挖机为一组,组成阶梯式队列,分别位于淤泥

场地靠近围堰一侧、靠近岸边一侧、两者中间,传递作业,逐渐将河道中心淤泥清理至河岸,直至将河道内淤泥全部清理疏浚干净,最后,按照设计要求将围堰及导流涵管拆除。另外,干挖法是较为普遍的河道清淤施工技术,成本低,技术要求不高,但可能存在清淤不彻底的情况,可以结合采用水力冲挖的方式,在河道内选择一定低凹区域,利用水利冲挖机冲刷底部淤泥,将其转化为泥浆后,借助泵送设备将泥浆泵送至特定区域,整体设备较为简单,输送及时,清淤彻底,成本也较低,可以最大程度上减少对周边环境的二次污染<sup>[4]</sup>。然而,该技术对天气要求较高,适用于非汛期河道清淤疏浚工程,若遭遇雨天或汛期,会严重影响清淤效果。

## 2.3 淤泥处理技术

针对挖掘出的淤泥,需要先对其进行分类处理,针对污泥污染程度采取针对性处理措施。针对无污染或者污染程度较小的淤泥,可采用资源化处理方式;针对污染较为严重的淤泥,按照污染种类及程度,采取对应处理方式,如重金属污染淤泥,采用钝化固化处理方式,添加重金属螯合剂及微生物试剂使之无害化,再落实常规化处理措施<sup>[5]</sup>。在对潮白河某河段进行清淤工作后,可技术采用淤泥脱水固化处理技术处理淤泥,利用高效隔膜板框压滤机脱水干化处理后,通过吸泥船将泥浆运输至沉淀池中进行格栅机和重力沉淀处理,处理完成后,使泥浆流入调节池和均化池,调节泥浆浓度、实现泥浆均质化处理,自后,利用板框压滤机将泥水分离,将泥浆压制成泥饼,将剩余废水处理后排入受纳水体中。对于含有重金属污染的底泥,对运输至指定地点的底泥添加适当重金属螯合剂,使底泥内重金属保持稳定、固定状态,然后添加微生物试剂,将底泥中污染物降解调,使有毒污染物转化为低毒或无毒物质,均匀搅拌后将底泥堆放发酵,在这一过程中,实现重金属整合和与微生物富集和转化,检测确定底泥达到相应环保标准后,将底泥运输至指定位置填埋处理。

## 3 城市河道清淤疏浚施工质量提升措施

### 3.1 做好前期各项准备工作

在河道清淤疏浚施工正式实施前,一方面,施工单位应当遵循因地制宜原则,全面考察清淤河道环境,从河道淤堵实际情况出发,制定切实可行的清淤方案,以利于日常生产、生活为前提,有序开展各项施工步骤,分隔作业区和生活区,保障清淤工作整体安全性和经济性。在前期准备工作中,施工单位应当做好测量放样,按照施工区域平面、高程等资料,建立稳固控制网系统,为挖泥船施工及测量工作提供基准点位,灵活利用各种先进测量技术和测量工具测量河道原始断面,包括未清淤时表面高程、清淤范围、清淤后河底高程,并详细记录测量数据,绘制相应河道原始断面图,保障测量数据精确性和有效性。另一方面,施工单位还应当做好施工前期机械设备、人力等准备工作,确保各项施工机械准备到位,设备选型符合河道清淤要求,如挖泥船、附属

船舶,选择运行状态良好、维修便捷、实用耐用的设备,正式投入前还要再次检查设备运行情况,及时识别故障问题,确认无误后投入使用;密切关注现场施工情况,充分发挥既有资源可利用优势,避免资源浪费。

### 3.2 严格落实河道清淤施工工序

在河道清淤施工前,施工单位不仅要编制科学施工方案,还要加强人员业务培训,做好技术交底,确保施工人员遵守设计图纸和施工标准,各项作业有序开展。首先,重视试挖工作,通过试挖工作掌握各项施工参数,严格控制试挖深度和挖槽尺寸,根据试挖结果调整深度指标及施工标准。其次,合理把控施工工艺,根据不同施工情况选定对应施工技术及设备,做好各环节施工工艺衔接,充分发挥不同工艺作业优势。例如,在使用绞吸式和喷吸式工艺时,需要确保挖泥船、衔接拖轮、排泥管、运输船之间的有效配合,在架设输浆管和排泥管时,要保障水上浮筒排泥管的平直性,绕开公路和桥梁等建筑物,配合运输船辅助清理,才能达到理想清淤疏浚效果。最后,加强施工精度控制,施工单位可根据河道走向间隔50m设置一个放样桩,按照土质特点及淤泥厚度确定旋挖装置的下放深度及开挖速度,并在放样桩上清晰标注淤泥高度,严禁超挖情况发生<sup>[6]</sup>。

### 3.3 动态监测河道清淤疏浚进程

施工单位应当合理应用GPS、传感器、监控器等设备,对河道清淤疏浚情况进行动态化测量和监控,一旦发现施工中出现较大误差,及时进行调控,并在竣工验收时,与施工

前、施工中各项数据进行比对,分析阶段性清淤疏浚成果及目标测量数据,及时发现问题,解决问题,保障清淤疏浚工程高效高质量完成。

### 结束语

综上所述,在北京河道疏浚治理中,因生态理念贯彻不到位,河坡护砌、河道土方疏挖、清淤疏浚等对水生态环境保护不当,给河道灌溉供水、纳洪防洪能力造成影响,也不利于生态河道、生态城市建设目标的实现。相关部门及人员应当真实河道清淤疏浚工程,根据工程情况合理选择施工技术、施工设备,不断加强施工技术应用水平,达到理想清淤疏浚效果,提高河道水质。

### 参考文献

- [1]王梦思,王婧.浅谈河湖生态清淤疏浚施工技术[J].中国水运,2020,(02):94-95.
- [2]郭明辉.德州市引黄清淤工程水力冲挖机组施工技术应用探讨[J].陕西水利,2020,(07):136-138.
- [3]王晓英,金杰,吴佩锋.河道清淤疏浚施工现状及常见问题探究[J].中华建设,2021(10):156-157.
- [4]徐晓敏,王俊广.城市河道清淤疏浚环境保护技术措施探索与实践[J].水利建设与管理,2021,41(03):51-53+59+64.
- [5]李燕忠.赣州市某河道清淤疏浚施工技术控制方法分析[J].黑龙江水利科技,2022,50(11):25-27+53.
- [6]湛楠,王维,汪棋.河道清淤疏浚施工技术分析[J].工程建设与设计,2022,(21):202-204.