

# 新型环保清淤技术 在江阴城区河道整治中的应用

王 华<sup>1</sup>, 周 顺<sup>2</sup>, 张雄金<sup>1</sup>, 黄 斌<sup>3</sup>

(1. 江阴市水利机械施工工程有限公司, 江苏 江阴 214431; 2. 江阴市农田水利建设管理处, 江苏 江阴 214431; 3. 江阴市周庄水利农机管理服务站, 江苏 江阴 214423)

**摘要:** 江阴市某镇三号河为镇区主要排水通道, 两岸临街近路, 河道上空桥梁、管线众多, 因长年没有整治清淤, 导致河道堵塞, 水流不畅, 水质变差。针对该情况采用“气力泵疏浚+垃圾水下破碎”新技术, 对其实施了环保清淤作业处理, 达到了预期效果。与常规的挖泥船、泥浆泵等清淤方式相比, 该综合技术不仅具有特别适应城区河道情况复杂的特点, 还有不会造成水体二次污染、可处理河道淤积层中多种垃圾, 以及经济合理、管理方便等优点。

**关键词:** 新技术; 河道清淤; 应用; 江阴

中图分类号: TV851

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2016) 11-0057-03

## Application of the new environmental dredging technology on urban river regulation in Jiangyin

WANG Hua<sup>1</sup>, ZHOU Shun<sup>2</sup>, ZHANG Xiongjin<sup>1</sup>, HUANG Bin<sup>3</sup>

( 1. Jiangyin Water Conservancy Mechanical Construction Engineering Co., Ltd, Jiangyin 214431, Jiangsu;  
2. Jiangyin Rural Water Conservancy Construction Management Division, Jiangyin 214431, Jiangsu;  
3. Zhouzhuang Water Conservancy and Agricultural Machinery Management Service Station of Jiangyin, Jiangyin 214423, Jiangsu )

**Abstract:** The No.3 River is the main drainage channel of the town in Jiangyin. There are many bridges and pipelines on the two sides of the river. There is poor water flow and water quality in town because of the lack of dredging for many years. A new technology of "pneumatic dredging and garbage underwater broken" is implemented to achieve the desired results. Compared with the conventional dredger, mud pump and other methods, the integrated technology not only has the characteristics of adapting to urban river, but also has the advantages of keeping away from secondary pollution, that can handle a variety of river sediments, as well as economic rationality, management convenience and so on.

**Key words:** new technology; river dredging; application; Jiangyin

## 1 整治工程概况

江苏江阴市某镇三号河为某镇镇区主要排

水通道, 东起张家港河, 西至世纪大道东, 全长1400 m, 河宽在13 ~ 18 m不等。由于长年没有整

收稿日期: 2016-09-27

作者简介: 王华(1982-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水利市政施工工作。

治清淤,河道堵塞严重,水流不畅,水质变差。为切实恢复河道引排能力,提升居民生产生活环境水平,江阴市某镇镇政府决定对三号河道实施清淤整治,整体挖深 0.6 ~ 1.5 m,清淤 1.6 万  $\text{m}^3$ ,并将淤泥堆放于 1.1 km 以外人工围堰内集中处理<sup>[1]</sup>。

## 2 清淤技术难点

(1) 三号河位于镇区临街,河中淤积物除淤泥外,还有长年累积的居民丢弃的生活垃圾、沿河修建建筑物时留下的建筑垃圾,其形态、特性各异。

(2) 三号河河道上空除有桥梁外,还有供热管道、自来水管,通航高度最低高度仅 1.2 m,抓斗式挖泥船、泥驳等常规清淤船只无法进入。

(3) 三号河两岸石驳岸修建年数长,基础底板浅,无法干河施工,不具备干式施工条件。

(4) 业主提供堆场较小,还需考虑余水的沉淀与达标排放,因此,应有效控制输送到堆场的淤泥含水率,提高淤泥含固率,减少余水处理工作量。

## 3 项目设计原则

(1) 清淤必须达到河道原有设计标高,施工期间不得筑坝断流,不应造成水体二次污染,并须保证河道基本运行功能。

(2) 施工应确保两侧岸坡不发生滑坡、倒塌等工程灾害,以防临近道路、房屋发生危险,影响公共安全。

(3) 经济合理,操作简便,管理方便。

(4) 检验新工艺、新设备,找到改进方向,达到节能减排、节约投资的目的。

## 4 工艺方案说明

根据三号河位于镇区,既不具备通航条件,又不适宜泥浆泵作业,且必须带水施工的情况,经过多方技术调查和比较,业主选用江阴市水利机械施工工程有限公司(以下简称“水机施公司”)新研发的“气力泵疏浚+垃圾水下破碎”技术作为核心技术,以解决施工设备无法水运进入、河道淤积物绕缠板结,以及防止产生环境二次污染的难题。主要工艺设计如下<sup>[1]</sup>:

### 4.1 气力泵选型

江苏气力泵疏浚系统为“水机施公司”联合

江阴市水利农机局于 1997 年在引进意大利劲马泵技术基础上通过消化、吸收并研制成功的全国产化疏浚机械,已在无锡太湖五里湖等河湖清淤中得到很好应用<sup>[2]</sup>。主要特点有:结构简单、操作方便、挖深大(0 ~ 150 m)、作业无二次污染、排料浓度高(50 ~ 80%)、排运距离远(500 m,附加增压装置可达 2000 m)。由泵体、输气管路、排料管、空气分配器、空压机、水平输料管等系统组成。其主要技术参数如表 1。

表 1 江苏气力泵疏浚系统 SJS80 型参数

型号	最大排泥量( $\text{m}^3/\text{h}$ )	最大疏浚深度(m)	泥浆扬程(m)	排运水平距离(m)	备注
SJS80	80	150	5	500	附加增压可达 2000 m

### 4.2 作业平台拼装

水上作业平台是清淤施工的重要工作平台。考虑到三号河河口宽 13 ~ 18 m 本次作业平台由 6 只 5.0×2.5×1.3 m 的钢制浮箱组装而成 5.0×15.0×1.3 m (型宽×型长×型深),干舷高度 60 cm,通过陆路运输至施工现场。环保清淤泵及疏浚垃圾水下破碎机,以及动力设备等全部入仓布置。其中,单体钢制浮箱为公司统一外购某船厂标准产品,其安全性完全符合国家标准,并在陆路运抵作业区域后,由公司组织专业人员在水上自行组装成设计规格作业平台。

### 4.3 垃圾水下破碎机

疏浚垃圾水下破碎机为“水机施公司”自行研发产品,于 2013 年 12 月通过了江苏省水利厅组织的科技项目验收<sup>[3]</sup>。破碎机由油马达、齿轮箱、双轴滚刀及底座等组成,通过双轴滚刀的差速旋转实现对疏浚物中各种有机、无机垃圾物的粉碎、剪切、挤压、撕扯。该破碎机具有在水下破碎绝大部分种类垃圾的能力,破碎后的物料能满足江苏气力泵疏浚系统对吸入物颗粒粒径及管道内输送的要求。本项目选用型号为 JSSSP-13A,其主要参数为:最大进料边长为 960 mm;出料粒径不大于 55 mm;最大流量为 80  $\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 4.4 输送物料管

物料管采用尼龙排泥管或橡胶软管,其管径 150 mm,使用快速接头或法兰连接接头,在上岸处采用 5 m 长橡胶软管连接过渡,水上部分管道采用半合浮体使其漂浮于水面,管道长度随作业

点的变换及时调整。本项目物料管长度按 1200 m 配置, 排泥距离在 SJS80 气力泵水下清淤机的有效排泥范围内, 排出的淤泥集中至指定临时围堰区域。

## 5 施工组织设计

### 5.1 淤积土方测量

根据本次清淤河道的特点, “水机施公司”安排专业人员对河道整体的平面及土方断面进行测量, 断面间距控制在 30 m 左右, 测量断面的同时观测河道两旁建筑物的位置、河道驳岸的基础埋深及淤泥的厚度, 并最终成图。

### 5.2 划分施工区段

三号河段排泥间距最远处到堆场为 1100 m 左右, 排泥距离在 SJS80 气力泵水下清淤机有效排泥范围内, 因此三号河整段划分为一个分部。

### 5.3 机械安装调试

气力泵疏浚系统由水上工作平台、气力泵泵体、供气设备、供气管、排泥管、垃圾水下破碎机等组成。各组成系统由汽车陆路运输至现场, 在汽车吊的配合下进行拼装、安装及调试。

### 5.4 清淤施工程序

根据三号河道采用气力泵疏浚系统结合疏浚垃圾水下破碎机进行土方清理方案, 操作人员按照设计清理标准断面逐步推进, 遇河道漂浮物及大型固体物时, 由人工清理, 归堆打包后由运输汽车运至指定堆土区。

### 5.5 泥浆沉淀处理

根据业主要求, 在施工区域 1.1 km 以外空旷地区设置泥浆沉淀区。在堆土区填筑土围堰来修建泥浆堆积池、泥浆沉淀池、清水过滤池, 以梯田形式逐级将泥沉淀, 将水导出并排至附近的下水道内<sup>[4]</sup>。

## 6 清淤实施情况

### 6.1 清淤施工准备

水平作业平台下水拼装——设备安装调试——作业区域定位——破碎机及气力泵下放——设备启动——开始作业。

### 6.2 质量控制重点

施工船平面精度控制——清淤疏浚系统平面控制——水位精度控制——测量仪器设备精度控

制——围堰内余水排放控制。

### 6.3 作业观察情况

(1) 作业平台行进平稳, 设备运转正常, 水体无明显扰动, 有少量气泡冒出, 浊度未见明显变化。

(2) 遇水面漂浮物及大型固体物时, 指定人员及时组织清理, 归堆打包后由运输至指定堆放区。

(3) 流量稳定、满管连续、出泥流畅、夹杂土块流出、高浓度时出现脉冲, 泥浆呈流塑状。

(4) 排出泥浆中含很多垃圾, 尤以塑料包装袋等不易分解的生活垃圾居多, 对环境影响长期化<sup>[5]</sup>。

### 6.4 技术验证结论

(1) 破碎机首次实战于城镇河道清淤, 垃圾水下撕扯效果好, 气力泵清淤无影响。

(2) 大马力空气压缩机对保障正常作业支撑强, 不受地理环境影响。

(3) 设备操控人员业务水平高低对清淤作业效果有较大影响, 技能人才培养至为关键。

## 7 河道清淤效果

江阴某镇三号河清淤项目自 2015 年 3 月正式开工, 同年 7 月全部完工, 实际清淤 1.6 万 m<sup>3</sup>。施工结束后 3 个月, 业主对三号河清淤施工项目组织了检测、验收, 结论如下:

(1) 清淤后河底标高均在吴淞 0.5 m, 符合设计要求, 排水流量可最大增加至 30 m<sup>3</sup>/s, 除涝效果明显。

(2) 河道黑臭现象消失, 水质有所改善, 已从原先的劣 V 类提升至近 IV 类, 满足一般用水要求。

(3) 清淤施工对周边居民影响小, 临岸道路、建筑物无损伤, 群众满意度达 95% 以上。

(4) 淤积物外送过滤固化, 对生态环境影响小, 部分固化物用于镇村绿化种植等基肥使用。

## 8 新技术应用小结

“气力泵疏浚 + 垃圾水下破碎”技术在江阴某镇三号河清淤项目中首次应用, 按时完成了清淤任务, 取得了预期效果。其主要优点表现在以下方面:

(1) 对水体扰动小, 不会对水体造成二次污染;

(2) 破碎机可处理河道淤积物 (下转第 64 页)

(上接第 59 页)

中多种类型垃圾;

(3) 尤其适应不能通航、狭窄、低净空的城区河道;

(4) 出浆浓度高,一般可达 40 ~ 60%;

(5) 泥浆输送距离远, 对周边居民区影响小;

(6) 经济较为合理, 管理方便。

此外,通过本次清淤施工,新技术还应作进一步改进探索:

(1)垃圾水下破碎机单台成本高,可考虑量产降本;

(2) 空气压缩机动力富余较多, 应适当调减降级;

(3) 探索电力施工方式,以减少柴油发电引起的空气污染及噪音问题。

## 9 结语

“气力泵疏浚+垃圾水下破碎”组合技术,首次应用于城区复杂环境下的河道疏浚清淤施工,达到了预期要求,为今后苏南乃至全国同类型河道的生态清淤起到了良好示范作用。

## 参考文献：

- [1] 周庄镇人民政府.周庄镇三号河清淤招标文件[R].2015
- [2] 江阴市水利机械施工工程有限公司.周庄镇三号河清淤工程施工工艺[R].2015.
- [3] 夏函杰,张雄金.气力泵在生态清淤中的应用[J].中国水利学会2003年学术年会论文集,308-310.
- [4] 江苏省水利厅科技处.疏浚垃圾水下破碎机[J].江苏水利,2014(2).
- [5] 江阴市水利机械施工工程有限公司.周庄镇三号河清淤工程施工总结[R].2015.

(责任编辑:华智睿)