

# 论冲吸式吸泥船辅助绞刀系统在东明村台施工中的应用

高贤峰<sup>1</sup> 李政良<sup>2</sup>

(1. 鄄城黄河河务局 山东鄄城 274200; 2. 垦利黄河河务局 山东垦利 257500)

**摘要:** 东明滩区居民迁建村台一期、二期工程, 共涉及村台建设 24 个, 涉及搬迁人口 20 余万人, 淤沙土方 5 千万立方米, 该工程为国家重点扶贫项目, 要求 2020 年必须迁建到位, 工期之紧, 工程量之大, 实属历史之最。施工高峰期东明河道内抽沙船只达到 220 余艘。由于近几年河道经过调水调沙生产运行, 河底淘刷严重, 河底高程比 2004 东明标准化堤防建设时低了近 2 米, 黄河下游连续几年未发生较大洪水, 河道还沙能力减弱。为满足东明滩区居民迁建村台工程需要, 一是要增加河底取沙深度, 加大取沙量, 二是改进抽沙设备, 以适应各种土质。

**关键词:** 冲吸式; 绞刀系统

## 1. 研制背景

山东菏泽黄河工程局中标东明焦园乡 1、2、4、5、9、10 号共 6 个村台, 设计淤沙土方 1800 余万立方米, 共投入抽沙船只 68 艘, 设计船位相距为 200 米。经过前期生产运行, 发现河道内粗沙深度为 4 米左右, 向下为 1 米左右的粘土层, 粘土层以下为粗沙, 传统冲吸式吸泥船抽沙深度只能抽取粘土层以上的粗沙, 粘土层用水枪冲刷比较困难, 生产能力大大减弱, 尤其在枯水期, 河道还沙能力较低, 传统吸泥船只能频繁挪船, 甚至停工等沙, 无法保证施工时间。针对以上原因, 我局施工人员经过多方论证, 借鉴绞吸式吸泥船施工经验, 结合东明河道土质现状, 对传统冲吸式吸泥船进行大胆改进, 在进水口加装绞刀系统, 打破粘土层, 抽取粘土层以下的粗沙, 来满足生产要求, 利用该系统不但大大减少了挪船次数, 更是从根本上改善了无沙可取、等水等沙的现状。

## 2 研制的主要内容和目标

### 2.1 主要研究内容

研究中需要解决的主要技术难点和问题:

2.1.1 液压机功率、配套马达的型号, 液压油管的直径, 绞刀的直径的测算;

2.1.2 液压马达的安装位置、合理转速, 进水管道的弯曲程度, 传动轴的材质等多次实验, 以达到最佳效果;

2.2.3 设备可操作性及成本问题。

### 2.2 研究目标

通过研究和多次试验, 该设备达到了易操作、移动方便、抽沙快的设计目标。用该设备有效解决了不管河底土质如何, 都能达到最优含沙量的难题。

当冲吸式吸泥船进水管遇到粘性土质时, 清水泵冲刷力无法将粘土层打破, 吸泥船无法抽到泥沙, 造成抽沙含沙量低, 经济效益差, 为此我局人员结合绞吸式吸泥船的特点, 用绞刀头代替进水笼头, 以清水泵冲刷为主, 绞刀转动为辅的抽沙方式, 不管河底土质如何, 都能达到最优含沙量。

## 3 项目实施方案

3.1 本项目开展试验研究、生产性试验的具体地点和规模具体地点

东明滩区居民迁建村台工程 5 号台施工现场

规模: 共进行了 4 次试验, 调整 3 次。

3.2 各参加单位承担的具体工作任务和分工

山东菏泽黄河工程局主要承担该施工技术的可行性研究、设计, 以及试验、数据的收集、报告的编写等。

3.3 试验研究的步骤安排

确定目标→改造→制作准备→设备制作→试验前的准备→试验→改进→定型→使用

3.4 研制冲吸式吸泥船辅助绞刀系统涉及的技术

通过多方考察、论证、推理, 并通过专业人员对液压机功率、配套马达的型号, 液压油管的直径, 绞刀的直径进行了测算, 从而奠定了坚实的理论基础。结合绞吸式吸泥船的工作模式, 对液压马达的安装位置、合理转速, 进水管道的弯曲程度, 传动轴的材质等多次实验, 以达到最佳目的。并且在生产过程中不断改进, 不断完善, 反复进行实验改进, 最后研制出适用性和操作性比较强的绞刀辅助系统, 并在东明滩区居民迁建村台工程施工中投入实际应用。

## 4. 组织实施情况

### 4.1 研制过程

首先确认项目研制的可行性, 充分对冲吸式吸泥船辅助绞刀系统的作用和可行性进行理论分析和研究, 对该项目进行立项。启动项目后, 由项目负责人山东菏泽黄河工程局局长组织召集项目部专业技术人员进行实践操作和革新改装制作, 东明滩区居民迁建村台工程施工项目部等技术人员负责技术改造及操作实施, 相关技术人员、实验人员进行合理分工, 总结以往施工经验中类似设备的构造及原理后, 分别进行技术交流。技术人员进行现场技术分析研究, 最后制定出新的方案, 按照设计的图纸进行制造加工, 反复进行改进调试, 最后研制成功并投入使用。

(下转第 79 页)

(上接第 77 页)

我局承建的东明滩区居民迁建村台工程建设项目,工期紧任务重,吸泥船自 2018 年 6 月 20 日下河试水,经过十几天的生产运行,发现该段河道河底粘土层,用传统冲吸式吸泥船施工效率低,同时河道内船只较多,无法自主选择船位,为此,我局施工技术人员下定决心,对吸泥船进行改造升级,7 月 10 日确定实施方案,并聘请专业人员对设备型号进行测算,7 月 25 日进行了实验,发现绞刀头与传动轴用轴套固定磨损太快,更换非常麻烦,改为密封性好的水下专用轴承,润滑好,效率高,高效耐用。于 2018 年 8 月 5 日研制成功,正式投入使用。

#### 4.2 工作原理

进水管由两部分组成,为便于固定传递装置,水沙管与绞刀管成直角布置,上端安装旋转马达,液压马达利用 20kw 的单相电动机作用动力来源,用以驱动液压齿轮泵,液压齿轮泵工作后通过油量分配器,压力机内部把高压液压油(15mpa)通过高压油管送至旋转马达,液压驱动旋转马达带动传动轴旋转后,液压油通过回油管返回液压泵,从而形成整个工作循环,固定转速在每分钟 10 转。液压旋转马达

与传动轴通过轴套连接在一起,传动轴利用螺栓与绞刀头连接,绞刀利用轴承和轴套固定在进水笼头上,绞刀旋转搅动水下泥沙,结合清水泵的冲刷力形成泥水混合物,通过吸泥船大泵输送到工地。

#### 4.3 运行完善

吸泥船加装绞刀辅助系统后,生产丝毫没受影响,12 月份完成淤沙土方 7.5 万立方米。加快了施工进度。

#### 5. 结论

东明滩区居民迁建村台工程 5 号村台 2 号加装绞刀辅助系统后,保证了月产淤沙土方 7.5 万立方米,比其他船只每月多产土方近万方,效益增加 10%左右,并且安装单位,灵活快捷,简单调试后即装即用。生产效率得到极大提高。建议在黄河淤沙工程中进行推广与应用,必将产生更大经济效益和社会效益。

#### 参考文献

[1] 张齐生,李红杰,张兴华,等.绞吸式挖泥船绞刀系统液压冲击研究[J].液压与气动,2015

作者简介:高贤峰男,1972 年出生,助理工程师;李政良:男,1998 年出生,助理工程师