

河道整治工程中疏浚设备的选型及技术探讨

摘要：根据我公司几十年从事疏浚工程施工中的疏浚设备选型经验，合理选择疏浚设备应遵循“目的决定、工况选型、效益兼顾”的原则，在河道疏浚的目的明确后，在设备选型时要考虑生态环境要求、河道宽度、水深、土质、排泥（弃土）场位置及要求、设备调遣条件、及河道通航要求等。

关键词：河道整治 疏浚设备 选型 技术探讨

随着科学技术的不断发展，我国疏浚行业也发生了翻天覆地的变化，各式各样适合于各处工程要求的设备不断涌现。尤其是近十几年来，人民生活水平的不断提高，国外先进疏浚设备及国外疏浚理念的引入，使得国内疏浚设备得到了长足的发展。我国疏浚能力也在不断提高，能否利用这些机械设备为国民经济的不同领域服务，能否使这些疏浚设备发挥最大的效益，合理选择疏浚施工设备是关键。根据我公司几十年从事疏浚工程施工中的疏浚设备选型经验，合理选择疏浚设备应遵循“目的决定、工况选型、效益兼顾”的原则，在河道疏浚的目的明确后，在设备选型时要考虑生态环境要求、河道宽度、水深、土质、排泥（弃土）场位置及要求、设备调遣条件、及河道通航要求等。下面以我公司在施工中碰到的典型问题谈几点认识与体会。

一、河网中骨干河道的治理

此类河道治理的目的主要是通过拓宽、拓深河道而扩大原有河床的过水断面，提高河道行洪能力或改善船舶航行条件等。一般来说，河网中骨干河道较宽，河道流速较快，对施工的环保要求不是很高，此类河道较适宜用大中型疏浚设备。

如我公司 1999 年 10 月开工的湖州市环城河拓浚工程，本工程位于湖州市城区，河道设计底宽为 50m，河底高程为 $\nabla -3.5\text{m}$ ，土质为 III 类土，排泥场有三个，其中一个排泥场排距



在 0.8km 左右，另外两个平均运距在 3km 左右，河道有通航要求。考虑到设备的适应性与成本的因素，我公司选用绞吸式挖泥船及链斗式、抓斗式挖泥船生产线按时保质完成了施工任务，经质量监督部门及专家的检测，被评为优良工程。

疏浚设备选型表 1

船型	适宜土质	在施工过程中	
		优点	缺点
绞吸式挖泥船	I~IV	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运吹一体 2. 施工质量好 3. 生产效率高 4. 成本低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受排距影响大，超过设备额定排距须增设接力泵，成本提高 2. 与通航矛盾较大
斗轮式挖泥船	I~V	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运吹一体 2. 施工质量好 3. 生产效率高 4. 成本低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受排距影响大，超过设备额定排距须增设接力泵，成本提高 2. 与通航矛盾较大
抓斗式挖泥船	II~IV	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受运距影响较小 2. 机动灵活，与通航矛盾小 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运卸设备间相互影响大 2. 施工质量控制较差 3. 生产效率较低
链斗式挖泥船	II~III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受运距影响较小 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运卸设备间相互影响大 2. 施工质量控制较差 3. 生产效率较低 4. 施工时侧锚缆影响通航

二、城市河湖环保清淤

随着城市建设速度的加快，城市人口的增加，我国城市河湖流域内生态环境发生了很大的变化，大量的工业废水和城市污水导致水质的不断恶化。当人们生活水平不断提高，城市



居民对城市的环境要求越来越高，城市环保清淤的新概念已深入人心。近年来，我公司承担了杭州西湖底泥清淤工程、嘉兴南湖清淤工程及无锡五里湖生态清淤工程等环保清淤工程，通过清除河床底部的污染源达到改善水域的生态环境的目的。此类工程大多有共同特点：

- ①施工时要很好地控制清淤厚度，工作面要平整；
- ②彻底清除设计范围内的淤泥，但不致开挖、破坏湖底原状地基土。
- ③施工时要充分考虑清淤表层淤泥而不致搅混水体，使悬浮状的流体又回到已清的界面。
- ④对输泥过程中污染物泄漏要求高，一般须采用全封闭管道输送。
- ⑤排泥场较远，大多要超过挖泥船的额定排距，须增设接力泵站（船），成本比较高。

以无锡五里湖为例，其主要任务为根据五里湖湖区功能特点、水环境综合治理目标、湖区淤泥分布情况、淤积厚度、各层次淤泥中污染物含量、回淤规律等因素，优先清除五里湖内污染物含量大的淤泥，将大部分污染物清除，从而大大减少污染内源，逐步改善五里湖水质，改善人民生活水环境。根据工程对环保性能、自然环境、施工作业、质量控制、远距离输送、清淤生产能力、设备替换性能等要求，我公司采用一艘海狸 750 型环保绞吸式挖泥船进行清淤施工，并配备一艘接力泵船中途加压输送弃土，本工程取得了很大的成功。

疏浚设备选型表 2。



船型	在施工过程中	
	优点	缺点
斗轮式挖泥船	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产效率高 2. 设有真空释放阀，杂物不宜堵口 3. 开挖泥层厚度控制精度较差 4. 成本相对较低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对扰动水体大
绞吸式挖泥船 (配备一般绞刀头)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产效率高 2. 设有真空释放阀，杂物不宜堵口 3. 开挖泥层厚度控制精度较好 4. 成本相对较低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对扰动水体较大，不适宜对水质要求高的清淤工程
绞吸式挖泥船 (配备环保绞刀头)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对水体扰动小 2. 设有真空释放阀，杂物不宜堵口 3. 开挖泥层厚度控制精度高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成本相对较高 2. 生产效率较低
气力泵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 泥浆泵浓度较高 2. 对水体扰动小 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产效率低 2. 施工质量难控制 3. 极度易堵塞进泥口

三、小河道及城镇河道清淤工程

小河道大多为河网中的相配套的二级、三级支叉河道，具有排涝、航运、蓄水、供水等多种功能。目前不少河道长年失修，淤积严重，底质污染严重。小河道治理是水土保持和生态环境建设的关键，但在治理过程中普遍存在着河窄、水浅和跨河桥梁净高净宽小等困难，所以在小流域疏浚时宜采用（船宽 $<6.0\text{m}$ 、吃水 $<1.0\text{m}$ 、不可拆高 $<2.5\text{m}$ ）小型设备施工。与小河道较为相似的有城镇河道治理，城镇河道两岸临河建筑多，淤积严重，垃圾分布广，且水体自净能力差，严重阻碍了经济建设和城市环境治理的发展。针对小河道及城镇河道的特点和多年的实践经验，我公司总结出了一套较为完善的施工方法，有效地避免了二次污染及对周边环境地的影响。如我公司施工的五湾河工程（小型清淤机）、上海浦东张家浜疏浚工程（泥浆泵）都是采用小型疏浚机械成功完成施工任务的典型。



疏浚设备选型表 3

船型	适宜作业条件	在施工过程中	
		优点	缺点
泥浆泵	干水作业	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运吹一体 2. 施工质量较好 3. 施工成本低 4. 设备调遣方便 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受排距影响大，超过设备额定排距须增设集浆池及接力泵，成本提高 2. 生产效率受垃圾等障碍物影响大
小型绞吸式挖泥船	带水作业	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运吹一体 2. 施工质量好 3. 生产效率高 4. 成本低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受排距影响大，超过设备额定排距须增设接力泵，成本提高 2. 与通航矛盾较大 3. 受河宽、桥梁等限制，调遣不灵活 4. 生产效率受垃圾等障碍物影响大
清淤机（水陆两栖式挖机）	带水或干水作业	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受运距影响小 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖运卸设备间相互影响大 2. 施工质量难控制，淤泥质土很难清除净 3. 成本较高 4. 受河宽、桥梁等限制，调遣不灵活

