

河道清淤工程施工技术研究

朱建高¹ 沈 军² 刘星星³

1. 南通市海门市政有限公司 江苏 南通 226000

2. 如皋市新绘交通设施建设投资有限公司 江苏 南通 226000

3. 如皋市水利建筑安装工程有限公司 江苏 南通 226000

摘要:河道清淤工程对防洪、航运等意义重大。本文先阐述前期准备技术,包括河道现状调查、方案制定与场地布置;接着介绍施工设备与技术,涵盖挖掘、输送、脱水设备;再分析不同类型河道清淤技术;最后探讨施工质量保障技术,涉及材料、过程检测及成品保护验收,为河道清淤工程提供全面技术参考。

关键词:河道清淤;前期准备;施工设备;不同类型河道;质量保障

引言:河道淤积会削弱其防洪、灌溉、航运等功能,影响生态环境。随着社会发展,对河道清淤工程要求提高。在此背景下,深入研究其施工技术,精准把握各环节要点,对提升工程效率与质量,实现河道功能恢复与生态改善,具有十分迫切且重要的现实意义。

1 河道清淤工程前期准备技术

1.1 河道现状调查技术

开展河道清淤工程,精准的河道现状调查是基础。在水文地质勘察环节,多种方法协同运用。地质钻探技术是深入了解地下地质结构的关键手段^[1]。通过钻探设备向地下钻进,一般每隔50-100米设置一个钻探点,获取不同深度的岩芯样本,分析土壤和岩石的种类、性质、分布规律,为后续施工提供地质依据。水文测量技术则聚焦于河道的水文特征,测量水位、流速、流量等参数。水位测量能掌握河道在不同时段的水位变化情况,通常每天测量3-5次;流速测量有助于了解水流对清淤作业的影响,在河道不同位置选取5-8个测量点进行测量;流量测量则为评估河道的水量规模提供数据支持,每1-2周进行一次全面测量。对河道淤积物特性的分析同样不容忽视。淤积物组成成分检测技术可明确淤积物中泥沙、有机物、重金属等各类物质的含量。不同成分的淤积物在处理和环境影响方面存在差异,准确检测成分有助于制定合理的清淤和处理方案。淤积物厚度与分布测量技术能精确测定淤积物在河道不同位置的堆积厚度和分布范围。利用先进的测量仪器,如声呐设备、激光测距仪等,结合地理信息系统技术,绘制出详细的淤积物分布图,为清淤工程量的估算和施工规划提供直观依据。

1.2 清淤方案制定技术

制定科学合理的清淤方案是工程顺利推进的核心。清淤方式的选择需综合多方面因素。干式清淤适用于水

位较低、施工场地干燥的河道,能直接进行挖掘作业,效率较高。湿式清淤则在水位较高或需保持河道通航等情况下应用,通过水力或机械方式在水中清淤。机械清淤凭借高效、大规模的作业能力,在大型河道清淤中优势明显,但设备成本和操作难度相对较高。人工清淤灵活性强,适用于狭窄、复杂地形或对精度要求较高的部位,但效率较低、劳动强度大。清淤范围与深度的确定需严谨考量。依据河道功能需求,如防洪、灌溉、航运等,明确需要清淤的区域。结合淤积程度,通过测量和分析确定淤积严重的部位,同时参考目标水位,计算出需要清除的淤积物深度,确保清淤后河道能满足设计要求。

1.3 施工场地布置技术

合理的施工场地布置是保障施工有序进行的前提。临时设施规划遵循安全、便利、环保原则。办公区和生活区位置选择应远离施工危险区域,一般距离施工区域50-100米以上,同时便于与施工现场沟通联系。材料堆放区和设备停放区布局要合理,根据材料和设备的种类、使用频率进行分区存放,每个分区面积在100-500平方米左右,方便取用和管理。施工交通组织设计至关重要,内部交通道路规划要满足施工车辆和人员的通行需求,道路宽度一般设置为4-6米,确保道路畅通。与外部交通的衔接方案需考虑周边道路状况,设置合理的出入口,出入口数量根据施工规模确定,一般为2-4个,避免施工对外部交通造成过大影响。

2 河道清淤施工设备与技术

2.1 挖掘设备技术

在河道清淤作业里,挖掘设备是关键力量。挖掘机类型多样,各有特点。反铲挖掘机是常见类型,工作原理是依靠动臂、斗杆和铲斗的联动,实现向下挖掘动作^[2]。

这种挖掘机适用于挖掘停机面以下的物料，在河道清淤中，对于河底淤积厚度在1-3米的泥沙、杂物等挖掘效果良好，尤其在一些深度不大但淤积较厚的河段能发挥优势，每小时可挖掘50-100立方米的淤积物。正铲挖掘机性能参数丰富，挖掘力大、挖掘半径长，一般挖掘力在50-200千牛，挖掘半径可达8-15米。操作要点在于合理控制铲斗的挖掘角度和提升速度，确保挖掘效率和质量。正铲挖掘机多用于挖掘停机面以上的物料，在河道清淤中，对于清理河道边坡高度在2-5米的杂物、松散土石等较为适用，每小时可清理30-80立方米的物料。抓斗式挖泥船也是重要的挖掘设备。抓斗结构经过精心设计，通过钢丝绳的牵引实现开合动作。开合控制技术精准，能根据不同淤积物的特性和挖掘深度，调整抓斗的开合程度，提高挖掘精度。挖泥船定位与航行技术同样关键，采用先进的定位系统，如差分全球定位系统，能精确确定挖泥船在河道中的位置。航行技术则保障挖泥船在河道中安全、稳定地移动，以便对不同区域进行清淤作业。

2.2 输送设备技术

泥浆泵在河道清淤输送环节作用显著。工作原理是利用叶轮的旋转产生离心力，将泥浆吸入并排出。选型依据主要考虑泥浆的性质、输送距离和流量要求等因素。安装时需确保泵体稳固，进出口管道连接紧密。调试方法包括检查电机转向、调整泵的转速等，以保证泥浆泵正常运行。皮带输送机结构组成包含输送带、托辊、驱动装置等。运行原理是驱动装置带动输送带运动，将物料从一端输送到另一端。输送机输送能力计算需综合考虑输送带的宽度、速度和物料的堆积密度等因素。一般输送带宽度在500-1200毫米，速度在1-3米/秒，可输送堆积密度在1-2吨/立方米的物料。调整技术可通过改变输送带速度、调整托辊间距等方式，以满足不同输送量的需求，托辊间距一般设置为1-1.5米。

2.3 脱水设备技术

板框压滤机工作过程分为多个阶段，先进行压紧滤板，一般压紧压力在10-20兆帕，然后注入泥浆，在压力作用下实现固液分离。操作要点在于控制压紧压力和进料速度，进料速度一般控制在5-10立方米/小时，确保脱水效果。滤板与滤布的选型至关重要，需根据泥浆的性质选择合适的材质和规格，滤板厚度一般在30-60毫米，滤布孔径在0.1-0.5毫米。维护工作包括定期清洗滤布，一般每3-5天清洗一次，检查滤板密封性，确保无泄漏，以延长设备使用寿命。离心脱水机分离原理是利用离心力使泥浆中的固体颗粒和液体分离。性能参数包括转速、分离因数等，这些参数直接影响脱水效果。运行参数优

化可通过调整转速、进料量等方式实现。故障排除需根据设备运行状况，如异常振动、噪音等，判断故障原因并及时处理。

3 不同类型河道清淤施工技术

3.1 城市河道清淤技术

城市河道具有独特的特点，也给清淤工作带来诸多难点^[3]。城市河道往往较为狭窄，宽度一般在5-20米，周边建筑密集，地下管线错综复杂，这大大限制了施工空间和设备的选择。而且，城市对环境要求较高，施工产生的噪音和污染需严格控制，否则会影响周边居民的正常生活。针对这些难题，需采取针对性的施工技术措施。在设备选择上，小型清淤设备成为首选。这类设备体积小、操作灵活，能在狭窄的河道内自由作业，减少对周边环境的影响。例如一些小型的挖掘设备和吸污设备，可精准地对河道底部淤积物进行清理。在施工工艺方面，环保型施工工艺备受青睐。采用封闭式作业方式，将清淤过程中产生的污水和污泥进行集中收集处理，避免随意排放造成水体污染。同时选用低噪音的施工设备，合理安排施工时间，降低噪音对居民的干扰。

3.2 农村河道清淤技术

农村河道现状不容乐观，有着自身的清淤需求。由于长期缺乏有效管理，农村河道淤积现象严重，且分布较为分散，给清淤工作带来一定困难。而且，农村地区缺乏完善的排水系统，清淤过程中污水和污泥的处理成为难题。对于农村河道清淤，适用一些简便实用的施工技术与方法。简易清淤工具在农村河道清淤中发挥重要作用。像铁锹、锄头等工具，虽看似简单，但在清理河道浅层淤积物时十分有效，一般每人每天使用简易工具可清理3-8立方米的淤积物。此外，结合农田水利建设制定清淤方案是不错的选择。将河道清淤与农田灌溉、排水等水利建设相结合，清淤后的泥沙可用于改良农田土壤，一般每清理100-200立方米的泥沙可用于1-2亩农田的土壤改良，实现资源的合理利用。

3.3 宽浅河道清淤技术

宽浅河道具有独特的水流特性，给清淤工作带来挑战。这类河道水流流速快、冲刷力强，一般流速在1-3米/秒，容易导致刚清理的河道再次被冲刷淤积。而且，淤积物分布不均匀，有的地方堆积较厚，厚度可达2-5米，有的地方则较薄，厚度在0.5-1米，增加了清淤的难度。宽浅河道清淤施工技术关键技术包括分段围堰清淤技术和多设备协同作业技术。分段围堰清淤技术是将宽浅河道分成若干段，一般每段长度在200-500米，逐段进行围堰，然后抽干围堰内的水进行清淤。这种方法能有效控制水

流,减少冲刷对清淤效果的影响^[4]。多设备协同作业技术则是根据河道不同区域的淤积情况,合理调配挖掘机、吸泥船等多种设备,一般调配3-5台设备同时作业,发挥各自优势,提高清淤效率。

4 河道清淤工程施工质量保障技术

4.1 施工材料质量控制技术

施工材料质量是河道清淤工程质量的基础,需严格把控。对于挖掘设备零部件,质量检验工作至关重要。关键零部件的材质与性能检测不容忽视,需通过专业的检测设备和方法,确定材质是否符合设计要求,性能是否稳定可靠。例如,对挖掘机的铲斗、斗杆等关键部件,要检测其强度、耐磨性等指标。零部件加工精度与装配质量检查也必不可少,加工精度直接影响零部件的配合精度,进而影响设备整体性能。装配过程中要确保各零部件安装到位、连接牢固,避免出现松动、间隙过大等问题。输送管道与脱水设备的材料选择同样关键。输送管道长期与泥浆接触,需具备良好的耐腐蚀性,同时要有足够的强度以承受泥浆的压力。在选用管道时,要根据泥浆的性质和输送压力等条件,选择合适的材质和壁厚。脱水设备的材质与密封性能标准要严格遵循相关规范。材质需满足脱水过程中对化学物质的耐受性要求,密封性能则要确保在运行过程中不出现泄漏现象,保证脱水效果。

4.2 施工过程质量检测技术

施工过程质量检测是及时发现和解决问题的重要环节。淤积物挖掘质量检测需从多个方面入手。挖掘深度与范围复核要准确,通过测量设备确定实际挖掘深度和范围是否与设计要求一致。挖掘表面平整度测量能反映挖掘质量的好坏,平整度不符合要求可能会影响后续施工和河道的使用功能。泥浆输送质量检测也不容马虎。输送管道泄漏检查要定期进行,可采用压力测试、外观检查等方法,及时发现并处理泄漏点。泥浆输送流量与浓度监测能掌握泥浆输送状态,根据监测结果调整输送参数,确保泥浆输送稳定。淤泥脱水质量检测是保证脱

水效果的关键。脱水后淤泥含水率测定要准确,含水率过高会影响淤泥的处理和利用。脱水淤泥体积与重量测量能为后续的运输和处理提供依据。

4.3 成品保护与验收技术

清淤后河道需采取有效的保护措施。设置警示标志与防护设施能提醒周边人员注意安全,避免发生意外事故,警示标志高度一般在1.5-2米。防止二次淤积与污染措施要到位,例如在河道周边设置拦污设施,拦污设施高度一般在0.5-1米,防止垃圾等杂物再次进入河道^[5]。工程质量验收标准与方法要科学合理。依据相关规范制定验收指标,明确各项指标的合格标准。采用多种检测手段进行综合验收,如现场检查、抽样检测等,现场检查点数一般不少于10-20个,抽样检测样本数量一般不少于5-10个,确保验收结果准确可靠。

结束语

河道清淤工程施工技术涵盖多方面内容,从前期的细致准备,到施工设备的合理选用,再到针对不同类型河道的特色技术,以及严格的质量保障措施,每个环节都紧密相连、不可或缺。只有全面掌握并精准运用这些技术,才能确保河道清淤工程顺利开展,实现河道功能的恢复与提升,为生态环境改善和经济社会可持续发展筑牢基础。

参考文献

- [1]黄俊杰.河道清淤工程施工技术研究[J].工程技术研究,2024,9(22):88-90.
- [2]宋元意,刘纹龙.水利工程中河道清淤整治施工技术分析[J].中州建设,2024(2):66-67.
- [3]艾子贞.河道环保清淤工程施工技术分析[J].科技创新与应用,2023,13(8):154-157.
- [4]张维.河道环保清淤工程施工技术的运用研究[J].科技资讯,2025,23(5):214-216.
- [5]段文博.简析水利工程中河道清淤施工技术[J].砖瓦世界,2022(10):187-189.