

河道治理中的疏浚砂资源化利用

王赛飞

北京市怀柔区水务局 北京 101400

摘要：文章探讨了河道治理中疏浚砂的资源化利用途径及其环境影响评价。疏浚砂通过建材利用、土地复垦与绿化、河道生态修复等途径实现资源循环，减少环境污染，促进生态恢复。同时，疏浚砂的利用有助于节约资源，推动循环经济发展。利用过程中需注意避免二次污染，确保生态修复的科学性和有效性。全面评估疏浚砂资源化利用的环境影响，对推动其可持续发展具有重要意义。

关键词：河道治理；疏浚砂；资源化利用

1 河道疏浚工程概述

河道疏浚工程是水利建设中的一重要任务，旨在通过一系列技术手段，清除河道内淤积的泥沙、杂物及障碍物，恢复并提升河道的自然流态与行洪能力，保障流域内防洪安全、改善水环境及促进水资源合理利用。该工程通常包括前期勘测设计、施工准备、主体疏浚作业及后期维护管理等阶段。前期工作侧重于对河道现状进行详细调查，明确淤积范围、程度及成因，科学制定疏浚方案。施工过程中，采用挖掘机、清淤船等机械设备，配合人工辅助，对河道底部及两侧进行深度清理，确保河床恢复设计深度，水流顺畅无阻。同时还需注意保护河道生态环境，避免对水生生物栖息地造成破坏。河道疏浚工程的实施，不仅能显著提升河道的排洪能力，减轻洪涝灾害风险，还能改善水质，促进水体自净能力，为沿岸居民提供更加宜居的生活环境。畅通的河道还有利于航运交通的发展，推动区域经济的繁荣。

2 疏浚砂的组成与特性

疏浚砂，作为河道、湖泊等水域疏浚工程中的产物，其组成与特性因地域、地质条件及水文环境的不同而有所差异。一般而言，疏浚砂主要由细粒土（如粘土、粉土）、砂粒（包括粗砂、中砂、细砂）以及少量的砾石或卵石构成。这些颗粒在长期的水流搬运、沉积过程中相互混合，形成了具有特定粒径分布和物理性质的混合物。特性方面，疏浚砂通常具有较好的透水性和透气性，这是由于其主要成分——砂粒之间存在一定的孔隙空间，使得水流和空气能够自由通过^[1]。疏浚砂还具有一定的压缩性和抗剪强度，这些特性使其在水利工程、建筑地基处理、道路铺设等领域具有广泛的应用价值。例如，在水利工程中，疏浚砂可以作为堤防、护岸的填筑材料，利用其透水性减少渗水压力，提高工程稳定性；在建筑地基处理中，则可通过压实疏浚砂来增强

地基承载力，满足建筑物对地基强度的要求。值得注意的是，由于疏浚砂的来源广泛且复杂，其颗粒组成和物理性质可能存在较大差异，因此在具体应用中需根据工程要求进行详细的试验分析，以确定其适用性并采取相应的处理措施。

3 河道治理中疏浚砂资源化利用的现状

河道治理中的疏浚砂资源化利用，近年来已成为推动绿色水利、循环经济发展的重要举措之一。随着环保意识的增强和技术的进步，越来越多的地区开始重视并实践疏浚砂的资源化利用，旨在减少废弃物排放，保护生态环境，同时实现资源的最大化利用。目前，河道治理中疏浚砂的资源化利用主要体现在几个方面：（1）建筑材料领域：疏浚砂经过筛选、洗涤等处理后，可作为优质的建筑材料使用。例如，将其用于混凝土制作、道路铺设、地基处理等，不仅能够降低工程成本，还能减少对天然砂资源的开采，有利于保护生态环境。（2）生态修复工程：在河道生态修复项目中，疏浚砂常被用作填充材料，以构建人工湿地、生态岛屿等，为水生生物提供栖息地，促进生物多样性恢复。通过合理的地形塑造，还能改善水流条件，提升河道的自净能力。（3）土壤改良：部分地区的疏浚砂含有一定量的有机质和微量元素，经过适当处理后，可作为土壤改良剂使用。将其掺入农田土壤中，可以改善土壤结构，提高土壤肥力，促进农作物生长。（4）环保建材研发：随着科技的进步，一些新型环保建材开始将疏浚砂作为原料之一。通过特殊工艺处理，可以生产出具有优异性能的环保建材产品，如轻质骨料、保温隔热材料等，进一步拓展了疏浚砂的应用领域。尽管河道治理中疏浚砂的资源化利用已取得一定成效，但仍面临一些挑战，如技术瓶颈、成本问题、政策支持等。未来，需要进一步加强技术研发、完善相关政策法规、加强行业合作与交流，以推动

疏浚砂资源化利用的深入发展。

4 河道治理中疏浚砂资源化利用的途径与方法

4.1 建材利用

在河道治理过程中,疏浚砂的建材利用是一条重要且广泛实践的途径。由于疏浚砂主要成分为砂粒及部分细粒土,经过适当的加工处理,可以转化为多种建筑材料,既满足了工程建设的需要,又实现了资源的循环利用。

4.1.1 混凝土制作

疏浚砂中的砂粒是混凝土的主要骨料之一。通过筛分、清洗等工艺,去除杂质后的疏浚砂可以替代天然河砂或山砂,用于配制混凝土。这不仅能够降低混凝土的生产成本,还能减少对自然砂资源的开采压力,有利于生态环境的保护。同时,根据工程要求,还可以将疏浚砂与其他骨料、水泥、水等按一定比例混合,通过搅拌、振捣等工艺制成不同强度等级的混凝土,广泛应用于房屋建设、桥梁工程、道路铺设等领域^[2]。

4.1.2 道路铺设

在道路建设中,疏浚砂同样具有重要的应用价值。经过适当处理的疏浚砂可以作为路基填料或路面基层材料,提高道路的承载能力和稳定性。特别是在一些软土地基处理中,利用疏浚砂进行换填或压实,可以有效改善地基条件,减少地基沉降和变形,保障道路的使用安全。此外,疏浚砂还可以与石灰、水泥等材料混合使用,制成性能优良的路基稳定土,进一步提升道路工程的质量和耐久性。

4.1.3 砖瓦制品生产

除了混凝土和道路建设外,疏浚砂还可以用于砖瓦制品的生产。通过特定的成型和烧制工艺,可以将疏浚砂加工成各种规格的砖块、瓦片等建材产品。这些产品不仅具有良好的物理性能和耐久性,还能满足建筑行业的多样化需求。利用疏浚砂生产砖瓦制品,还能减少对传统黏土资源的依赖,降低生产过程中的能耗和污染排放,实现绿色生产。

4.2 土地复垦与绿化

4.2.1 土地平整与填充

在河道两岸或周边区域进行土地复垦时,疏浚砂可以作为土地平整和填充的主要材料。通过机械或人工方式将疏浚砂均匀铺设在待复垦土地上,并进行适当的压实处理,可以迅速提高土地的平整度和承载力。这不仅有利于后续绿化植被的种植和生长,还能有效防止水土流失和土壤侵蚀的发生。

4.2.2 土壤改良

部分地区的疏浚砂含有一定量的有机质和微量元

素,对土壤具有一定的改良作用。在土地复垦过程中,可以将适量的疏浚砂掺入土壤中,通过混合、翻耕等方式使其与土壤充分融合。这样不仅可以改善土壤结构、提高土壤肥力,还能为绿化植被提供必要的养分和生长环境。特别是在一些盐碱化或贫瘠土地上,利用疏浚砂进行土壤改良具有显著的效果。

4.2.3 绿化植被种植

在土地复垦与绿化的最后阶段,需要种植适宜的绿化植被以恢复土地生态功能。此时,可以利用疏浚砂作为绿化植被的种植基质或覆盖物。通过铺设一层薄薄的疏浚砂在植被根部周围,可以起到保水、保肥、防草等作用,促进绿化植被的生长和发育^[3]。疏浚砂的透水性和透气性还能为植被根系提供良好的生长环境,有助于植被快速适应新环境并发挥生态效益。

4.3 河道生态修复

4.3.1 人工湿地构建

人工湿地是模拟自然湿地生态系统而构建的一种人工生态系统。在河道生态修复过程中,可以利用疏浚砂作为人工湿地的主要填充材料。通过堆筑地形、挖掘沟渠等方式将疏浚砂铺设在湿地区域内,并种植适宜的水生植物和微生物群落。这样不仅可以为水生生物提供栖息地和繁殖场所,还能通过植物的吸收、转化和微生物的降解作用净化水质、改善水环境。

4.3.2 生态岛屿建设

在宽阔的河道中建设生态岛屿是提升河道生态功能的有效手段之一。利用疏浚砂可以堆筑出形态各异、大小不一的生态岛屿。这些岛屿不仅为鸟类、鱼类等水生生物提供了栖息地和繁殖场所,还增加了河道的景观多样性和观赏性。同时,生态岛屿的存在还能减缓水流速度,促进泥沙沉积,有助于河道形态的自然恢复和稳定。在生态岛屿上,可以种植本土植被,构建多层次、多功能的生态系统,如乔木层提供遮荫和栖息地,灌木层和草本层则促进生物多样性,而湿地植物则能净化水质,形成良性循环。此外,生态岛屿还可以作为科普教育基地,提升公众对河道生态保护的认知和参与度。

4.3.3 河道岸线修复

河道岸线的稳定性对于河道的整体生态功能和防洪安全至关重要。利用疏浚砂进行河道岸线修复,可以通过护岸工程、生态护坡等方式,增强岸线的抗冲刷能力,防止水土流失。在修复过程中,可以将疏浚砂与石块、植物等材料结合使用,形成稳固且生态友好的护岸结构。例如,采用“石笼护岸”技术,将疏浚砂装入石笼中,再放置在岸坡上,既能保护岸坡不受水流冲刷,

又能为水生生物提供栖息空间。

4.4 能源利用

4.4.1 辅助地热能开发

在一些地热资源丰富的地区,疏浚砂可能被用作地热井的填充材料或回填物。地热井的钻探过程中会产生大量废弃物,而疏浚砂作为一种无害且易于获取的填充材料,可以有效减少废弃物对环境的影响。适当填充的疏浚砂还能提高地热井的保温性能,减少热量损失,从而间接提高地热能的利用效率。

4.4.2 促进可再生能源项目

虽然疏浚砂本身不直接产生能源,但其资源化利用过程中可能促进可再生能源项目的发展。例如,在河道治理和生态修复项目中,通过恢复和优化河道生态系统,可以吸引更多鸟类和其他野生动物栖息。这些动物的活动可能促进风能的利用(如鸟类飞行对风场的影响研究)或太阳能的收集(如通过植被减少地表反射率提高太阳能板效率)。河道治理改善的水质和景观条件还可能吸引游客和投资者,为当地可再生能源项目的发展提供市场支持和经济激励。

4.4.3 科研与创新应用

随着科技的进步和环保意识的提高,对疏浚砂的能源利用潜力也在不断探索中。例如,一些科研机构正在研究如何利用微生物或化学方法将疏浚砂中的有机物转化为生物燃料或生物气体;还有研究探索将疏浚砂中的某些成分提取出来用于电池材料的制造等。这些创新应用虽然目前仍处于实验阶段,但为疏浚砂的能源利用开辟了新的可能性。

5 疏浚砂资源化利用的环境影响评价

疏浚砂资源化利用的环境影响评价是一个复杂而多维度的过程,它旨在全面评估这一实践活动对自然环境、生态系统以及人类社会的潜在影响。在河道治理的背景下,疏浚砂的资源化利用不仅关乎废弃物的有效处理,更涉及到生态环境的保护与修复、资源的可持续利用以及社会经济的可持续发展。首先,从环境保护的角度来看,疏浚砂的资源化利用显著减少了河道治理过程中产生的废弃物对环境的污染^[4]。传统的处理方式往往是将疏浚砂直接堆放或填埋,这不仅占用了大量土地资源,还可能对周边水体、土壤和空气造成污染。而通过资源化利用,如将疏浚砂用于建筑材料、土地复垦、河道生态修复等领域,可以有效减少废弃物的排放,降低

环境污染风险。其次,从生态系统的角度来看,疏浚砂的资源化利用有助于促进生态系统的恢复与提升。例如,在河道生态修复项目中,利用疏浚砂构建人工湿地、生态岛屿等,可以为水生生物提供栖息地、繁殖场所和迁徙通道,增加生物多样性。这些生态工程的建设还能改善水质、净化水体、调节气候,提升整个生态系统的稳定性和服务功能。从资源利用的角度来看,疏浚砂的资源化利用实现了资源的循环利用和可持续利用。通过科学合理的利用方式,将原本被视为废弃物的疏浚砂转化为有价值的资源,不仅节约了原材料资源,还降低了生产成本和能源消耗。这种资源化的利用模式有助于推动循环经济的发展,实现经济效益、社会效益和环境效益的有机统一。值得注意的是,疏浚砂资源化利用也可能带来一定的负面影响。例如,在利用过程中如果处理不当或监管不严,可能会引发二次污染问题;在生态修复项目中如果设计不合理或实施不到位,可能会对原有生态系统造成破坏;在建材利用中如果质量控制不严或使用不当,可能会影响建筑物的安全性和耐久性。在推进疏浚砂资源化利用的过程中,必须加强监管和评估工作,确保各项措施的科学性、合理性和有效性。

结束语

疏浚砂的资源化利用是河道治理与环境保护双赢的重要举措。通过科学合理的利用方式,不仅能有效解决河道治理中的废弃物处理问题,还能促进生态环境的恢复与提升,实现资源的可持续利用。未来,应继续加强技术研发与政策支持,完善监管机制,确保疏浚砂资源化利用的环保效益、生态效益与经济效益最大化,为构建绿色、和谐的水生态环境贡献力量。

参考文献

- [1]周显.庞波.娄宗斌.等.近海河道污染底泥脱水固化试验研究[J].人民长江,2022,53(8):198-203,209.
- [2]彭亚三.赵行令.周思洋.等.河道清淤资源化利用的工程应用[J].湖南水利水电,2022(4):82-84.
- [3]孙即梁.田旭.董家晏.等.原位固化技术在河道底泥资源化建设生态护岸中的应用[J].净水技术,2022,41(S1):226-230,295.
- [4]丁建文.万星.冯旭松.钱森.吉锋.高含水率疏浚淤泥固化土的压缩模型[J].东南大学学报(自然科学版),2019,49(02):369-374.