

# 港航疏浚工程中的泥浆处理与资源化利用

阙作伟

中交广州航道局有限公司, 广东 广州 510000

**摘要：**港航疏浚工程是维护港口航道安全、保证船舶畅通无阻的重要工程。随着我国经济的快速发展，港口航运事业取得了显著的成就，相应的港航疏浚工程也在不断增多。在港航疏浚工程中，会产生大量的泥浆，这些泥浆主要来源于疏浚土方、海底沉积物等。据统计，港航疏浚工程所产生的泥浆量占到了工程总量的很大一部分，如何有效地处理这些泥浆，已经成为港航疏浚工程中亟待解决的问题。传统的泥浆处理方法主要包括直接排放、固化处理、干燥处理等，但这些方法存在很大的环境隐患。因此，研究一种既能有效处理泥浆、又能实现资源化利用的方法具有重要的现实意义。

**关键词：**港航疏浚；泥浆处理；资源化利用

**中图分类号：**{P756}

**文献标志码：**A

**文章编号：**2023030216

## Mud treatment and resource utilization in port and waterway dredging engineering

Que Zuowei

China Communications Guangzhou Navigation Bureau Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

**Abstract：** Port and waterway dredging engineering is an important project to maintain the safety of port waterways and ensure the smooth passage of ships. With the rapid development of China's economy, significant achievements have been made in the port shipping industry, and corresponding port and waterway dredging projects are also constantly increasing. In port and waterway dredging projects, a large amount of mud is generated, which mainly comes from dredging soil, seabed sediments, etc. According to statistics, the amount of mud generated by port and waterway dredging projects accounts for a large part of the total project volume. How to effectively handle this mud has become an urgent problem to be solved in port and waterway dredging projects. Traditional mud treatment methods mainly include direct discharge, solidification treatment, drying treatment, etc., but these methods have significant environmental hazards. Therefore, studying a method that can effectively treat mud and achieve resource utilization is of great practical significance.

**Key words：** port and waterway dredging; mud treatment; resource utilization

## 引言

近年来，国内外学者在港航疏浚工程泥浆处理与资源化利用方面进行了大量的研究。国外研究主要集中在泥浆的处理技术、环保法规以及泥浆资源化的经济效益等方面；国内研究则主要关注泥浆处理技术的研发、泥浆资源化的途径以及相关政策法规的制定。总体来看，国内外研究在泥浆处理与资源化利用方面取得了一定的成果，但仍然存在许多问题需要解决，如泥浆处理技术的成熟度、资源化利用的经济性、政策法规的完善等。本研究旨在针对港航疏浚工程中产生的泥浆，探讨一种高效、环保的泥浆处理与资源化利用方法，以期降低港航疏浚工程的环境影响，提高泥浆资源的利用效率。

## 一、港航疏浚工程泥浆的特性与成分分析

### （一）泥浆的物理与化学特性

泥浆，作为港航疏浚工程中不可或缺的部分，具有独特的物理与化学特性。首先，泥浆是一种悬浮液，由土颗粒和水混合而

成。其物理特性的主要表现有粘度、密度、容重、含水量等。这些特性直接影响着泥浆在疏浚过程中的携带能力和工作效率。泥浆的粘度是衡量其流动性的重要指标，受到颗粒大小、颗粒形状、水溶液的离子种类和浓度等因素的影响。一般来说，粘度越大，泥浆的携带能力越强。然而，粘度过高也会导致泥浆在管道

输送过程中产生阻力,增加设备负担。因此,在港航疏浚工程中,合理调整泥浆的粘度对于提高工作效率和降低设备负担具有重要意义。泥浆的密度和容重主要受土颗粒的种类、大小和含量以及水的密度影响。密度越大的泥浆,其稳定性和携带能力通常越好。然而,密度过大也会使得泥浆在排放过程中对环境产生较大影响。因此,在实际工程中,需要根据具体情况进行泥浆的配比调整,以实现最佳效果。含水量是泥浆的另一个重要物理特性,它影响着泥浆的流动性和稳定性。含水量过高,泥浆过于稀薄,携带能力不足;含水量过低,泥浆过于浓稠,容易造成管道堵塞。因此,合理控制泥浆的含水量对于港航疏浚工程的顺利进行至关重要。

## （二）泥浆的主要成分及其对环境的影响

泥浆的主要成分是土颗粒和水,此外,还可能含有少量的有机物质和微生物。这些成分在泥浆的生成、使用和处理过程中都可能对环境产生一定的影响。首先,土颗粒是泥浆的主要组成部分,其来源主要是疏浚土。土颗粒的种类、大小和含量直接影响着泥浆的物理特性。在疏浚过程中,大量的土颗粒被带入水体,可能导致水体的悬浮物浓度升高,影响水体的透明度和水质。此外,土颗粒的沉积可能会堵塞河道、港口等水体的通道,影响水体的流动性和水生生态系统的平衡。水是泥浆的另一种主要成分,其质量直接关系到泥浆的稳定性。然而,在疏浚过程中,水中可能含有大量的污染物,如重金属、有机污染物等。这些污染物在泥浆中的扩散和迁移可能导致水体污染,对水生生物和人类健康产生潜在威胁。此外,泥浆中可能含有的有机物质和微生物也会对环境产生影响。

## 二、港航疏浚工程中泥浆处理技术综述

### （一）泥浆脱水技术

在港航疏浚工程中,泥浆脱水技术是一项以减少泥浆含水量为主要目的的重要技术,以达到在疏浚过程中处理所产生的泥浆,达到保护环境、重新利用资源的目的。目前常用的泥浆脱水技术主要有三大类,即自然脱水、机械脱水和化学脱水,其中泥浆脱水是一种泥浆脱水技术。自然脱水是指通过太阳能和风力的作用,使泥浆暴露在自然环境中,使水分蒸发,以达到脱水的目的。这种方法操作简单,成本较低,但脱水速度较慢,不适合大规模的泥浆处理。机械脱水是为了达到脱水的目的,利用机械设备处理泥浆。常用的机械脱水设备有压滤机,离心机,振动筛等。这些设备将泥浆中的水分从固体颗粒中分离出来,通过物理作用使其脱水。机械脱水的速度很快,效率也非常高,但在设备上的开销就更大了。化学脱水是利用化学药剂对泥浆进行处理,以达到脱水的目的。常用化学制剂如聚丙烯酰胺、聚合氯化铝等。这些药剂通过改变泥浆的物理和化学性质,促进水分与固体颗粒的分离,从而达到脱水的目的。

### （二）泥浆固化技术

泥浆固化技术是港航疏浚工程中的一项重要技术,其主要目的是将在疏浚过程中产生的泥浆进行处理,使之变成固态,从而

达到环境保护和资源再利用的目的,同时也是港航疏浚工程中的一重要技术,是港航疏浚工程的一项目前常用的泥浆固化技术主要有三大类:自然固化,机械固化,化学固化。自然固化是指将泥浆暴露在自然环境中,通过太阳能和风力作用使泥浆中的水分蒸发,从而达到固化的目的。这种方法操作简单,成本较低,但固化速度较慢,因此对于大规模加工泥浆是不适用的。机械固化法是利用机械设备对泥料进行处理,使泥料达到固化作用。压滤机、搅拌机、振动筛等是常用的机械固化设备。这些设备通过物理作用将泥浆中的水分与固体颗粒分离,并将其压缩成固态,从而达到固化的目的。机械固化的速度快,效率高,但装备的成本却要高出一大截。化学固化是为了达到固化的目的,用化学药剂对泥浆进行处理。常用的化学药剂有水泥、石灰等。通过与泥浆中的水份、固体微粒等发生化学反应,使这些药剂形成固态物质,使之固化,从而使之在泥浆中的水份和固体微粒之间产生化学作用。化学固化效果好,但化学药剂的使用需要谨慎,以防止对环境和人体造成危害。

### （三）泥浆分离技术

泥浆分离技术是港航疏浚工程中的一重要技术,其主要目的是将在疏浚过程中产生的泥浆进行处理,将其中的固体颗粒和水分分离出来,从而达到环境保护和资源再利用的目的,同时也是港航疏浚工程中的一重要技术,是港航疏浚分离泥浆目前主要采用三种技术:筛分,离心,膜分离。筛分是指利用筛网将固体颗粒和泥浆中的水分分离出来。筛分装置有震动筛子、滚筒筛子、圆型筛子等。这些设备通过筛网孔径的大小,隔离处理了固体颗粒和水分。筛分速度快,效率高,但筛网的孔径大小需要根据泥浆的性质进行选择,否则会影响分离效果。离心是指泥浆中的固体颗粒和水分,利用离心力使之分离出来。离心装置有离心机、旋流器等。这些装置将固体微粒和水分分离,通过高速旋转产生的离心力。离心分离效果好,但设备成本较高。膜分离是指泥浆中的固体颗粒和水分,利用膜材料进行分离。膜分离设备有微滤镜,超滤镜,纳滤镜等。这些设备通过膜材料的孔径大小,将固体颗粒和水分分离。膜分离效果好,但膜材料的选择和维护较为重要,否则会影响分离效果。

## 三、港航疏浚工程中泥浆资源化利用途径

### （一）泥浆转化为建筑材料

在港航疏浚工程中,产生的泥浆具有较高的资源价值。将泥浆转化为建筑材料是一种有效的资源化利用途径。具体来说,泥浆可以经过一系列的处理过程,如固化、烘干、破碎等,使其具备一定的强度和稳定性,从而作为建筑材料使用。首先,泥浆中的细颗粒物可以通过固化处理,提高其承载能力和抗压强度。固化处理通常采用添加水泥、石灰等胶凝材料,以及适量的水,使泥浆中的颗粒物质粘结在一起,形成具有一定强度的固体。这种固化泥浆可以用于路基填筑、港口建设等工程中。其次,泥浆经过烘干处理后,可以获得干燥的泥饼。这种泥饼可以作为一种优质的填筑材料,用于道路、广场等工程建设中。同

时，烘干后的泥饼还可以进一步破碎，使其成为细小的颗粒，用作混凝土的骨料或者制备轻质混凝土等建筑材料。通过以上处理过程，港航疏浚工程中产生的泥浆可以实现资源化利用，转化为具有不同用途的建筑材料。这不仅可以减少环境污染，还可以提高资源的利用率，降低工程建设的成本。

## （二）泥浆作为土壤改良剂

在港航疏浚工程中，产生的泥浆含有大量的细颗粒物质和有机质，这些物质在土壤改良方面具有巨大的潜力。泥浆作为土壤改良剂，可以有效提高土壤的结构和性质，增强土壤的肥力和适宜性。首先，泥浆中的细颗粒物质能够提高土壤的保水能力和增肥能力，增加土壤的黏性和聚合力。这些细颗粒物质可以与土壤中的大颗粒物质结合，形成稳定的团聚体，增加土壤的孔隙度，有利于水分的渗透和根系的生长。这样一来，土壤的保水和透气性能得到显著提升，为植物的生长提供了良好的环境。其次，泥浆中的有机质是提高土壤肥力的重要因素。有机质的加入使得土壤有机质含量增加，从而提高了土壤的肥力和微生物活性。有机质不仅是植物生长的营养来源，还对土壤的团粒结构有改善作用，使土壤的通气性和渗透性得到增强。这样一来，植物的根系可以更好地呼吸和生长，进一步提高了土壤的肥力和适宜性。港航疏浚工程中产生的泥浆作为一种土壤改良剂，具有显著的效果。通过提高土壤的保水能力和增肥能力，以及增加土壤的黏性和聚合力，泥浆可以改善土壤的结构和性质，为植物的生长提供了良好的环境。因此，泥浆资源化利用在港航疏浚工程中具有广阔的应用前景。

## （三）泥浆在环保材料中的应用

在港航疏浚工程中，产生的泥浆若仅仅作为废弃物处理，不仅占用空间，而且可能对环境造成二次污染。将泥浆应用于环保材料的生产，不仅实现了废物的资源化，而且提升了泥浆的价值，减少了环境压力。生态砖是以废弃物和污泥为主要原料，通过现代工艺制备的一种新型建筑材料。泥浆中含有大量的细粒土和矿物质，与其他废弃物混合后，可以提高生态砖的稳定性和强度。制备生态砖的过程包括压制成型、烘干和烧结等步骤。首先，将泥浆与其他原料按一定比例混合，通过压制成型工艺使其形成一定形状和尺寸的砖块。然后，将成型的砖块进行烘干处理，以去除其中的水分。最后，将烘干后的砖块进行高温烧结，使其具有一定的强度和稳定性。制备出的生态砖可以应用于道路、广场、园林等工程建设中，具有良好的环保效果和经济效益。陶粒是一种由污泥、废渣等废弃物经过高温烧结而成的轻质材料，具有多孔结构和良好的保温性能。泥浆经过高温烧结处理

后，可以获得具有这些优点的陶粒。制备陶粒的过程包括泥浆的预处理、成型、烘干和烧结等步骤。首先，对泥浆进行预处理，如调节其水分和粘度，以适应成型工艺的要求。然后，将预处理后的泥浆进行成型，形成一定形状和尺寸的陶粒。接下来，将成型的陶粒进行烘干处理，以去除其中的水分。最后，将烘干后的陶粒进行高温烧结，使其形成多孔结构和良好的保温性能。制备出的陶粒可以作为建筑行业的保温材料，也可以用于花卉种植等领域，具有良好的环保性能和应用前景。通过上述应用，泥浆资源化利用在环保材料中展现出巨大的潜力和价值。不仅减少了港航疏浚工程中的废弃物处理压力，而且为环保材料市场提供了新的原料来源。这种资源化利用方式既符合我国环保政策的要求，也具有良好的经济效益和社会效益。

## 四、泥浆处理与资源化利用的环境效益分析

港航疏浚工程中，泥浆的处理方式对环境污染的影响十分显著。传统的泥浆处理方式往往采用直接排放或者简单堆放，这会导致大量的有害物质进入土壤和水源，严重影响生态环境。而采用先进的泥浆处理技术，可以将泥浆中的有害物质进行有效分离，使其达到国家排放标准，从而大大减少对环境污染。资源化利用泥浆，可以将其转化为具有实际用途的土料或者建材。这不仅减少了传统泥浆处理方式所需的大量堆放空间，也使得原本无用的泥浆变成了有价值的资源，提高了土地利用效率。传统的泥浆处理方式往往需要大量的能源，例如堆放泥浆需要占用大量的土地资源，而资源化利用泥浆则可以减少这种消耗。同时，通过先进的泥浆处理技术，可以有效提高能源的使用效率，从而达到节约能源消耗的目的。泥浆资源化利用有助于实现资源的循环利用，符合我国可持续发展的战略目标。通过提高资源利用效率，减少环境污染，我们可以为后代留下一个更加美好的生态环境。

## 结束语

总而言之，随着港航疏浚工程的不断发展，泥浆处理与资源化利用技术已成为行业关注的重点。未来应进一步加强泥浆处理技术的研发与创新，提高处理效率与资源化利用率，同时加强政策引导与监管，推动港航疏浚工程向更加环保、高效的方向发展。通过不断努力，相信我们能够实现港航疏浚工程中泥浆处理与资源化利用的良性循环，为行业的可持续发展贡献力量。

## 参考文献：

- [1] 张李豪；张羽洋. 城市河道治理和防洪的现状与措施 [J]. 中国科技信息, 2014.
- [2] 彭亚三；赵衍令；周思洋；易凯；宋泽宇. 河道清淤资源化利用的工程应用 [J]. 湖南水利水电, 2022(04).
- [3] 余光泽，税丕兵. 港口疏浚吹填施工技术与工艺研究 [J]. 中国航务周刊, 2021,(01):88-89.
- [4] 高扬，孙科，谭一军等. 多种疏浚淤泥脱水技术的典型应用及分析 [J]. 江苏水利, 2020,(09):51-54.