

# 河蚌资源的开发及其在水环境治理中的应用研究

闫杰<sup>1</sup> 肖云强<sup>2</sup>

1. 中科智感(南京)环境科技有限公司, 中国·江苏 南京 210031

2. 中国水电基础局有限公司, 中国·天津 301700

**摘要:** 随着水污染和水环境治理问题的日益突出, 寻找可行的水质改善途径成为当今社会发展的重要课题。河蚌作为一种生活在淡水中的软体动物, 通常聚集在自然水体底部, 以有机废物和浮游生物为食, 具有一定的生态环境净化能力。鉴于此, 论文就河蚌资源的开发及其在水环境治理中的应用进行深入研究, 以期为当前水环境治理提供新的思路和方法。

**关键词:** 河蚌资源; 水环境治理; 生态特性; 可持续利用

## Development of Clam Resources and Its Application in Water Environment Management

Jie Yan<sup>1</sup> Yunqiang Xiao<sup>2</sup>

1. Zhongke Zhigan (Nanjing) Environmental Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210031, China

2. Sinohydro Foundation Engineering Co, Ltd., Tianjin, 301700, China

**Abstract:** With the increasingly prominent issues of water pollution and water environment governance, finding feasible ways to improve water quality has become an important issue in today's social development. As a mollusk living in freshwater, river clams usually gather at the bottom of natural water bodies, feeding on organic waste and plankton, and have a certain ability to purify the ecological environment. In view of this, the paper conducts in-depth research on the development of clam resources and their application in water environment governance, in order to provide new ideas and methods for current water environment governance.

**Keywords:** clam resources; water environment governance; ecological characteristics; sustainable use

## 1 引言

随着现代工业化和城市化进程的加快, 水环境污染问题日益突出, 给人类健康和生态系统带来了严重威胁。因此, 寻找有效的水环境治理方法成为当务之急。河蚌作为一种生活在淡水中的软体动物, 以其独特的生态特性和对水体中有机废物的过滤能力, 已经引起了研究者的广泛关注。

## 2 河蚌资源的生态特性

### 2.1 河蚌的生活习性及其繁殖特点

河蚌通常栖息于河流、湖泊以及池塘等淡水生态系统中, 它们喜好安静且流动缓慢的沙质或泥质底层, 能通过其发达的足部在底泥中部分潜入, 并通过伸展的水管从水中截取氧气和食物。河蚌为滤食性动物, 它们具有高效的过滤系统, 可以摄入水中的悬浮颗粒物、浮游植物和微生物, 从而对水质有一个天然净化作用。河蚌在繁殖方面呈现出独特的生物学特性, 它们属于异体受精, 即雄性和雌性分体, 需要通过水流将精子传送到其他个体实现受精。河蚌的幼体在发育初期需要附着在鱼类身上经历寄生阶段, 这个阶段对于河蚌种群的扩散和繁衍至关重要。这种与寄主的相互依存关系

进一步揭示了河蚌与其生存环境之间复杂的互动关系。河蚌的这些生态特性和繁殖习性为其在水环境治理中的作用提供了天然优势, 但也意味着它们的存活和繁荣依赖于健康稳定的生态系统。

### 2.2 河蚌对水体环境的影响和作用

作为滤食者, 河蚌通过其喂食活动可以有效地清除水中的悬浮物质, 如微藻、有机残渣、细菌等, 从而有助于减少水体中的营养盐含量, 控制藻类生长, 降低水华发生的风险。这种自然的过滤过程对于维护水体清澈和生态健康是十分重要的。此外, 河蚌的排泄物也富含氮、磷等营养物质, 这些排泄物能被水体中的微生物和底栖动物利用, 从而促进了水生生态系统中物质循环和能量流动。河蚌在其壳体生长过程中还能吸收并沉积某些重金属和污染物, 以其特有的方式参与到水体环境中污染物的去除过程中, 这对于水质的改善有着潜在的积极作用。然而, 河蚌对环境的正面影响也取决于其种群数量和健康状况<sup>[1]</sup>。当河蚌资源因过度捕捞、栖息地丧失或水质恶化等原因遭到破坏时, 其生态服务功能会受到严重影响, 从而可能会导致水体环境问题的加剧。因此, 保护河蚌资源和栖息地对于维护水生生态系统的健康是至关重要的(见图1)。

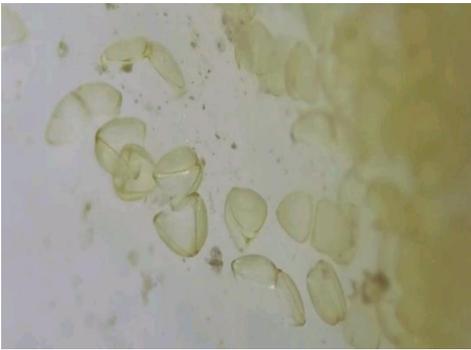


图 1 河蚌幼体

### 3 河蚌资源的开发利用

#### 3.1 河蚌资源的丰富程度和分布情况

在中国河蚌资源分布较为广泛，其主要分布在长江流域、珠江流域以及东北、华北和西北等地的河流及湖泊中。长江流域尤其以河蚌资源丰富著称，是中国最主要的河蚌产区之一。中国的河蚌品种可分为珍珠母蚌和食用母蚌，珍珠母蚌主要用于养殖珍珠，而食用母蚌则主要用于食品消费。在珍珠养殖方面，中国沿海地区的池沼及湖泊中，尤其是在浙江、江苏、广东、湖北、安徽等省份，有时会建立专门的珍珠养殖场。

然而，中国的河蚌资源由于环境变化和人类活动正面临着严重的威胁。随着工业化进程和都市化的扩展，水体污染日益加剧，这不仅威胁到人类的健康，也极大地影响河蚌的生存与繁殖。同时，河流的改道和水坝的建设破坏了河蚌的自然栖息地，使得本就脆弱的生态环境雪上加霜。另外，因为河蚌具有较高的商业价值，长时间的过度捕捞更是导致了野生河蚌资源的急剧下降。这一系列的问题凸显了河蚌资源保护和可持续利用的紧迫性。为此，中国政府和相关研究机构已经开始采取一系列措施来保护和恢复河蚌资源，如实施相关法规禁止过度捕捞，设立保护区，以及推动河蚌的人工繁殖等。

#### 3.2 河蚌的食用价值和药用价值

食用价值方面，河蚌的肉质鲜美，营养价值高，是一种受欢迎的水产品。它含有丰富的优质蛋白质、维生素和矿物质，如钙、磷、铁等。河蚌的肉可以煮汤、制作炒菜或是蒸食等各种烹饪方式食用，其独特的口感和营养价值使得它在餐桌上颇受欢迎。药用价值方面，传统中医认为河蚌具有清热解毒、利尿消肿的功能。河蚌壳在中药材中被称为“蚌壳”，据药典记载，蚌壳具有镇静、安神的作用，可以用于治疗心悸、失眠等症状。此外，它还被用于辅助治疗高血压、肝炎及其他炎症等健康问题。需要注意的是，河蚌的食用和药用价值取决于其本身的品质以及环境的清洁程度。由于河蚌具有过滤水体的能力，如果生活在污染较重的水域，它们可能会积累有害物质，如重金属，致使食用和医用安全受到影响。因此，在食用或使用河蚌时应确保其来自清洁无污染

的水域，并且要合理处理和烹饪。

#### 3.3 河蚌养殖技术与产业发展

河蚌养殖产业的迅速发展是响应野生资源减少和市场需求增长的直接结果。随着养殖技术的不断完善，从种苗繁育到成熟个体的养育，河蚌养殖已经形成了一套标准化、科学化的操作流程。这一流程涵盖了环境选择、水质管理、营养供给和病害控制等多个方面，力图为河蚌创造一个接近自然生长状态的健康养殖环境。由于河蚌对水质有着较高的要求，养殖过程中严格监控水质是确保养殖成功的关键。此外，人工养殖河蚌还有助于减轻对自然资源的直接开采压力，从而在一定程度上促进了水域生态系统的恢复和保护。另外，随着消费者对河蚌产品需求的增加，加之养殖技术的成熟，河蚌养殖业已成为促进沿海及内陆水域地区经济发展的重要产业。然而，河蚌养殖产业仍面临着环境污染、市场价格波动以及养殖技术的局限性等挑战。未来，如何在贯彻可持续发展原则的同时，持续推进技术创新，并加强市场和监管机制建设，将是河蚌养殖业需要重点关注和解决的问题。

### 4 河蚌在水环境治理中的应用研究

#### 4.1 河蚌的生态净化功能及机理

河蚌通过其独特的生态功能为水质净化做出了显著的贡献。作为一种生物过滤器，河蚌在摄食时可以筛除水中的微小悬浮颗粒物，这不仅有助于降低水体的浊度，还能显著提高水的透明度，为水生植物的光合作用创造更优越的光照条件。如此一来，可以促进水生植物的生长，进而为水生生态系统的其他成员提供必要的栖息环境和能量来源。

河蚌的净化作用并不止于此，它们的生理排泄物含有多种营养素，当河蚌排泄物排入水体后，这些营养物可以直接被水体中的微生物和植物利用，成为这些生物成长的重要基础。同时，河蚌在死亡后，它们的尸体也会被分解，成为水生生物链的一部分，为其他生物的成长提供原料和能量，进而增加了水下食物网的复杂度和稳定性。这种物质循环机制，是自然界中维持生态平衡的关键要素之一。此外，河蚌在生活过程中还会对水底的沉积物进行翻动和重新分布，这种活动可以改善沉积物的结构与组成。河蚌的翻动作用使沉积物充氧，有助于提升沉积物表层的微生物多样性和活性，这些微生物能够降解沉积物中的有机物和污染物，从而提高了底层沉积物中的过滤和净化效率。随着时间的推移，如果河蚌得以在一个特定区域长期存在，它们可以帮助逐渐改善那里的生态环境，增强水体的自净能力。

综上所述，河蚌的生活活动和生理功能共同作用于水体环境，不仅直接改进水质，还通过间接的生态过程促进了水生生态系统的整体稳定与健康。河蚌因而成为水环境治理中不可或缺的生态因素，它们的存在在维护水域生态平衡中扮演着举足轻重的角色。通过保护和合理利用河蚌等生物资源，我们能够更加自然、有效地实现水环境的治理与恢复。

## 4.2 河蚌在水体富营养化治理中的应用

富营养化是指水体中的营养盐(如氮、磷等)含量过高,导致水生植物,特别是藻类过度生长,使水体失去平衡并引起一系列负面影响。河蚌通过其生物学特性可在此过程中起到缓解作用。首先,河蚌的滤食活动能大量摄入水中的浮游植物、细菌和其他有机颗粒,这些物质往往是水体富营养化的直接因素。通过这种方式,河蚌可以直接减少水中悬浮固体的量,改善水体透明度,降低光照条件下藻类的过量生长速率。同时,河蚌消耗了这些生物体内的营养物质,如氮和磷,减缓了水体富营养化的进程。其次,河蚌在代谢过程中不断吸收和转换水体中的磷,这对于磷的循环至关重要。它们将水中的溶解磷转化为体内的磷,影响了水中磷的生物有效性。再次,河蚌通过排泄物将体内多余的磷归还到水中,这一过程虽然似乎与其净化功能相悖,但实际上对于沉积物中磷的再循环和利用起到了积极作用,有助于维持水体中磷

的动态平衡。最后,在氮循环方面,河蚌摄入的氮质营养物质,在其体内会变成氮废物并经由排泄返回到环境中。河蚌还参与了沉积物中氮的转化过程,例如促进了沉积物中硝化和反硝化作用。这些过程有助于转化水中的无机氮,减轻氮素超标的负面影响<sup>[2]</sup>。更进一步,河蚌通过翻动底层沉积物,提高了沉积物中的氧气流动和交换,从而影响微生物的氮循环活动。总的来讲,河蚌不仅减少了水体中直接导致富营养化的生物量,而且还参与了营养盐的转移和循环过程,调节了水体营养物质的含量,缓解了富营养化的程度。若充分利用河蚌的这些天然功能,在某些受富营养化影响的水体中可能实现较为自然和持续的恢复效果。与此同时,保护河蚌的生存环境,并合理规划其在水体中的数量和分布,也是碍于维护水域健康的重要因素。综合考虑河蚌的生态角色和环境影响,可以开发出更多稳定而高效的水体富营养化治理方法(见图2)。



图2 富营养化污染

## 4.3 河蚌在水污染生物监测中的作用

河蚌作为水污染生物监测中的生物指示器,为评估环境质量提供了一条重要途径。它们的物理、化学和生物特性使得可以作为一种有效的环境监测工具。河蚌对环境中的污染物十分敏感,能够长期积累并反映出水体中的化学物质含量,如重金属和有机毒素等。这种积累过程为了解长期水质变化和污染趋势提供了可能。另外,河蚌体内污染物含量的监测,还可以作为评定水域环境健康状况的依据之一。特定的生物标志物,如金属结合蛋白,的反应和变化能够直接指示特定污染物的存在,这项能力为准确检测和定位污染源提供了辅助。同时,河蚌行为的细微变化,如其贝壳的开合频率和滤食活动的强度,也能作为环境压力的生物反应观测窗口,这类行为学改变是判断水质变化的敏感指标。总之,综合运用河蚌体内的化学物质分析和行为学监测,能够为水资源管理和政策制定提供科学依据,并指导实际操作。随着环境污染监测需求的增加和技术的进步,河蚌在生物监测中的应用得到了扩展,其对污染物响应机制的深入研究有助于完

善生态风险评估,并在监测与评价水环境质量的过程中发挥其不可替代的作用。

## 5 结语

综上所述,河蚌作为一种重要的生物资源,在水体生态净化和环境监测中具有潜力和价值,我们可以充分发挥河蚌的生态功能,为水环境保护和可持续发展做出贡献。希望论文的研究成果能够为水环境保护及相关政策和实践提供有益的启示,促进河蚌在水环境治理中的更广泛应用。

## 参考文献:

- [1] 郭丽芸,王庆,吴丹,等.河蚌挂养和浮床植物净化水质效果对比[J].安徽农业科学,2020,48(3):95-96+108.
- [2] 戚甫长,王琪,朱凌云,等.三种河蚌对富营养化水体的处理效果研究[J].湖北农业科学,2019,58(20):47-49.

作者简介: 闫杰(1988-),男,中国山东潍坊人,硕士,中级工程师,从事环境保护研究。