

水产养殖废水的处理及循环利用

吴谢强

泾县畜牧兽医水产服务中心

摘要:为促进水产养殖废水的循环使用,本文探讨水产养殖废水的处理及循环利用问题。首先,本文分析了水产养殖废水对水产品质量和产量的降低以及对环境造成的严重污染的危害。然后,阐述了降低循环水养殖成本、实现养殖标准化控制、提高循环水养殖密度等方面的重要意义。最后,本文介绍了机械过滤分离技术、气泡浮选处理技术、紫外辐射消毒技术和臭氧净化处理技术等废水处理及循环利用技术。这些技术的应用有助于提高水产品质量和产量,减少对环境的污染,降低养殖成本,实现养殖的标准化控制,以及提高循环水养殖的密度。

关键词:水产养殖;废水;循环利用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.07.232

引言

水产养殖业在满足人类食物需求的同时,也产生了大量的废水,这些废水含有各种有机物和污染物质,对环境造成了严重影响。因此,如何处理和循环利用水产养殖废水成了当今亟待解决的重要问题。本文将探讨水产养殖废水的处理及循环利用技术。

一、水产养殖废水的危害

(一)降低水产品质量产量

由于养殖废水中含有大量的有机物、氨氮、重金属等污染物质,这些污染物质如果未经有效处理直接排放到水体中,会对水质造成污染,进而影响养殖水域的生态环境和水产品的生长繁殖。首先,废水中的有机物会降解水体的氧含量,导致水体缺氧或低氧,从而影响水中生物的正常生长和代谢活动^[1]。缺氧的水体会导致水产养殖场内鱼类和其他水生动物死亡率增加,严重影响水产品的产量和质量。其次,废水中的氨氮含量高会使水体中的氨氮浓度升高,对养殖场内的鱼类和其他水生生物造成毒害,影响它们的生长发育和免疫力,进而降低水产品的质量和产量。此外,废水中还含有大量的重金属等有害物质,这些重金属会在水体中积累,被水生生物吸收,进入食物链,最终对人体健康产生危害。因此,未经处理的养殖废水直接排放到水体中会对水产品的质量和安全造成严重威胁,降低水产品的市场竞争力和经济效益。

(二)引起严重的环境污染

水产养殖废水如果未经有效处理直接排放到环境中,将会引起严重的环境污染。这种污染对水体生态系统、水域生物多样性和周边生态环境都会产生不可逆转的影响。首先,养殖废水中含有大量的有机物质、氨

氮、磷等营养物质,这些养分会促使水体中藻类和其他水生植物的大量繁殖,引发水体富营养化现象。富营养化会导致水体水质恶化,出现水华现象,严重影响水域生态平衡,甚至引发大面积水体死亡,影响水生生物的生存繁衍^[2]。其次,养殖废水中的氨氮、硫化氢等有机物质会产生恶臭,影响周边居民的生活环境和健康。恶臭不仅会造成空气污染,还会引发社会不安定因素,影响当地居民的生活质量和生产活动。最后,养殖废水中还含有大量的重金属、抗生素、兽药等化学物质,这些物质在排放到水体中后会残留于水体底泥和水生生物体内,进入食物链,最终对生态系统的稳定性和生物多样性造成严重影响。

二、水产养殖废水的处理及循环利用的意义

(一)降低循环水养殖的成本

养殖户通过有效处理养殖废水,可以降低循环水养殖系统中的水处理成本。循环水养殖系统中,水处理是重要环节,包括去除废水中的有机物、氨氮、磷等营养物质,以及调节水质参数如溶解氧、pH值等。如果废水未经处理直接排放或者只进行简单处理,将会增加水处理的复杂程度和成本。通过有效处理废水,可以降低对水质处理剂的使用量和频率,减少水处理设备的运行和维护成本,从而降低循环水养殖系统的运营成本^[3]。其次,废水的循环利用可以减少对新鲜水的需求,进而降低水资源的使用成本。在循环水养殖系统中,废水经过处理后可以再次利用于养殖过程中,如用于鱼塘的补水、养殖水的替换和循环等。与传统的养殖方式相比,循环利用废水可以大幅度减少对新鲜水的需求量,降低了水资源采购和供水成本,有利于节约水资源,同时也降低了养殖成本。最后,废水处理及循环利用还可以提

高养殖系统的能效，减少能源消耗和相关设备的维护成本。废水的有效处理可以减少废水处理过程中所需的能源消耗，如电力、燃料等，同时也减少了废水处理设备的运行频率和维护费用。循环利用废水还可以通过减少水体的替换和处理过程中的能源消耗，提高养殖系统的能效，降低了养殖系统的运行成本。

（二）实现养殖的标准化控制

标准化的废水处理流程可以确保废水中的有害物质得到有效去除，使得排放出的水质符合相关的环保标准和法规要求，保护周边水域的水质和生态系统的健康。因此，水产养殖废水的处理及循环利用对实现养殖的标准化控制具有重要意义。首先，通过对废水进行有效处理，可以降低养殖废水对周边环境的污染，从而保护周边生态环境^[4]。其次，废水的循环利用可以实现养殖系统的标准化控制。通过将经过处理的废水重新循环用于养殖过程中，可以控制养殖系统中水质参数的稳定性和一致性。标准化的水质可以提供稳定的生长环境，有助于养殖物种的生长发育，提高养殖的产出率和品质。同时，标准化的水质控制也有助于减少疾病的传播和发生，提高养殖系统的健康状况，保障养殖产业的可持续发展。此外，标准化的废水处理和循环利用流程可以提高养殖管理的科学化水平。通过建立标准化的废水处理工艺和循环利用系统，可以实现养殖废水处理过程的自动化和智能化，减少人为干预，提高处理效率和一致性。标准化的管理流程还可以为养殖企业提供参考依据和经验积累，促进养殖业的规范化管理，提高生产效率和管理水平。

（三）提高循环水养殖的密度

养殖户通过有效处理废水并将其循环用于养殖系统中，可以有效减少新鲜水的使用量。这样可以在有限的水资源下实现更多养殖活动，提高循环水养殖系统的密度。这对于水资源稀缺的地区尤其重要，能够更有效地利用有限的水资源进行养殖活动，从而提高养殖效益和水资源利用率。其次，循环利用废水可以提供稳定的水质环境，有利于养殖物种的生长发育^[5]。通过将经过处理的废水重新循环用于养殖系统中，可以保持水质参数的稳定性和一致性，提供适宜的生长环境。稳定的水质环境有助于减少养殖物种的应激反应，促进其生长和发育，从而提高养殖密度和产量。最后，循环水养殖

系统的高密度还可以减少土地占用和环境影响。相比于传统的养殖方式，循环水养殖系统可以在较小的空间内实现更多的养殖活动，减少土地资源的占用。同时，高密度的循环水养殖系统也能够更有效地控制废水排放，减少对周边环境的影响，降低环境污染的风险。

三、水产养殖废水处理及循环利用技术的具体应用

（一）机械过滤分离技术

机械过滤分离技术是利用物理原理，通过过滤器或滤网将废水中的固体颗粒、悬浮物和有机物等进行分离过滤，从而达到净化水质的目的。在水产养殖废水处理中，机械过滤分离技术通常是作为预处理步骤，用于去除废水中的大颗粒物质和悬浮物，以减轻后续处理工艺的负担。典型的机械过滤设备包括滤网、过滤器、筛子等，它们通常根据颗粒大小和密度的不同来选择合适的过滤介质和过滤网孔径。机械过滤分离技术的应用非常广泛，不仅可以用于水产养殖废水的处理，还可以应用于其他水体的净化和循环利用，如工业废水处理、城市污水处理等。该技术具有操作简便、成本低廉、效果稳定等优点，在实际应用中得到了广泛的推广和应用。在水产养殖废水的循环利用中，机械过滤分离技术可以有效去除废水中的固体颗粒和悬浮物，保持循环水的清洁和透明度，提高养殖环境的水质。通过定期清洗和更换过滤介质，可以保持过滤效果并延长设备的使用寿命，从而实现废水的循环利用和资源化利用。

（二）气泡浮选处理技术

气泡浮选处理技术是利用气泡的浮力将废水中的悬浮物、油脂和其他轻质固体颗粒从水中分离出来，从而实现水质的净化和废水的处理。在气泡浮选处理技术中，通常会气体通过气泡发生器注入水中，形成大量微小气泡。这些微小气泡与废水中的悬浮物相互作用，使其附着在气泡表面，并随着气泡一起浮升到水面形成浮渣^[6]。然后，浮渣可通过刮除、过滤等方式从水面清除，从而实现废水的净化。气泡浮选处理技术具有操作简便、处理效果好、处理速度快等优点。它可以有效去除废水中的悬浮物、油脂、蛋白质等有机和无机物质，提高水质和废水的处理效率。该技术适用于各种水产养殖废水的处理，包括鱼类、虾类、蟹类等养殖过程中产生的废水。在水产养殖废水的循环利用中，气泡浮选处理技术可以有效去除废水中的有害物质，提高循环水的

质量,从而保障养殖环境的水质和养殖生物的健康。通过与其他废水处理技术相结合,如生物处理、化学处理等,可以实现对废水的综合处理和资源化利用,达到节能减排、环保减污的目的。

(三) 紫外辐射消毒技术

紫外辐射消毒技术是利用紫外线辐射的特殊波长和强度,破坏水中微生物的核酸和蛋白质结构,达到消灭细菌、病毒、藻类孢子等微生物的目的,从而实现废水的消毒和净化。在紫外辐射消毒技术中,废水经过预处理后,被引入紫外辐射消毒装置。在这个装置中,废水流经紫外灯管的辐射区域,紫外线的照射使得水中的微生物受到损伤或死亡。紫外辐射主要作用于微生物的DNA和RNA,破坏其细胞结构和功能,从而达到消毒的效果。紫外辐射消毒技术具有消毒效果好、无二次污染、操作简便等优点。与化学消毒方法相比,紫外辐射消毒技术不需要添加化学消毒剂,不会产生残留物,对水质不会产生二次污染。而且,该技术消毒效果稳定,不受水质、温度和pH值等因素的影响,适用于各种水体的消毒处理。在水产养殖废水的循环利用中,紫外辐射消毒技术可以有效消灭废水中的细菌、病毒等微生物,提高循环水的卫生安全性。通过对废水进行紫外辐射消毒处理,可以有效预防水中病原微生物的传播和疾病的爆发,保障养殖环境的健康与稳定。

(四) 臭氧净化处理技术

臭氧是强氧化剂,在水中具有强烈的氧化和消毒能力,可以有效降解有机物、杀灭细菌和病毒,改善水质。臭氧净化处理技术主要通过将臭氧气体注入水中,利用其氧化性能对水中的有机物和微生物进行消毒和降解,从而实现废水的净化和循环利用。在臭氧净化处理技术中,臭氧气体通过臭氧发生器产生,然后被注入到废水中。在水中,臭氧分解成氧气和游离氧自由基,游离氧自由基具有强氧化性,能够与水中的有机物发生反应,将其氧化分解为无害的物质。同时,臭氧也可以直接与水中的细菌、病毒等微生物发生作用,破坏其细胞结构,达到消毒的效果。臭氧净化处理技术具有消毒效果好、无二次污染、反应速度快等优点。臭氧气体对水中的微生物和有机物具有高度的氧化能力,能够快速有效地降解和消灭水中的有害物质,提高水质。与化学消毒剂相比,臭氧净化处理技术不会产生残留物,不会对

水质造成二次污染,是一种环保、安全的水处理方法。在水产养殖废水的循环利用中,臭氧净化处理技术可以有效提高循环水的质量,降低水中有机物和微生物的浓度,保障养殖水体的卫生安全性。通过臭氧净化处理,可以有效去除废水中的异味、色度和悬浮物,改善水质,促进养殖环境的健康和稳定。

结束语

总之,水产养殖废水的处理及循环利用是当前环境保护和可持续发展的重要议题。随着水产养殖业的不断发展和扩大规模,废水排放问题日益突显,对环境造成了一定的影响。因此,开展水产养殖废水处理及循环利用工作具有重要的意义。未来,我们应该继续深入研究水产养殖废水处理技术,不断探索创新,提高处理效率,降低成本,实现废水资源化和循环利用。同时,应该加强对水产养殖废水排放的监管和管理,建立健全的法律法规体系,加大对废水处理设施建设和技术改造的支持力度,推动水产养殖业向绿色、可持续发展的方向。

参考文献

- [1] 蒋芷瑜,孙艺伦,张婧然,等.利用休耕田处理水产养殖废水同步增强土壤肥力的试验[J].净水技术,2022(002):041.
- [2] 刘庆辉余祥勇叶孝飞李焱征张鹤千李祯.4种饵料微藻对水产养殖废水的净化效果研究[J].水产科技情报,2021,48(5):267-273.
- [3] 朱历,赵思,纪荣平.硝化-反硝化曝气生物滤池处理水产养殖废水的效能研究[C]//第十三届全国水处理化学大会暨海峡两岸水处理化学研讨会摘要集-S2生物法.中国化学会,2016.
- [4] 史明明,刘晃,龙丽娜,等.碳源供给策略对水产养殖废水生物絮团处理效果的影响[J].农业机械学报,2016,47(6):7.
- [5] 王晓用,谭洪新,罗国芝,等.生物絮凝反应器处理水产养殖废水的中试研究[J].上海海洋大学学报,2016,25(006):884-893.
- [6] 黄翔峰,王珅,陈国鑫,等.水生动植物组合对水产养殖废水的净化能力[J].水处理技术,2015,41(2):5.