

# 海水养殖池塘尾水处理方式分析

王学端

青岛市城阳区海洋发展局 山东 青岛 266109

**摘要:** 海水养殖池塘尾水处理是保证养殖业健康发展和海洋生态平衡的关键环节。本文对常见的尾水处理方式进行了分析,包括物理处理、化学处理和生物处理。这些方法通过不同的机制去除或减少尾水中的污染物,为水生生物提供适宜的生存环境。比较各种处理方式的优缺点,选择适合养殖池塘实际情况的处理方法是必要的。未来,随着技术的进步,更高效、环保和经济的尾水处理方式将会出现,为海水养殖业的发展提供有力支持。

**关键词:** 海水养殖; 池塘尾水; 处理方式

**引言:** 随着海水养殖业的不断发展,池塘尾水的排放量不断增加,对海洋生态环境造成了威胁。因此,尾水处理成为养殖业中需要解决的重要问题。尾水处理方式有多种,包括物理、化学和生物处理等。这些处理方式各有优缺点,选择合适的处理方式是关键。了解各种处理方式的原理、效果和适用范围有助于选择最合适的方式。本文将对海水养殖池塘尾水的处理方式进行全面分析,为养殖业的发展提供理论支持。

## 1 海水养殖池塘尾水的主要污染成分及来源

在海水养殖业中,池塘尾水是指养殖过程中产生的废水。这些废水如果不经过妥善处理,会对环境造成严重污染。以下是尾水中的主要污染成分及其来源:(1) 氮、磷等营养盐的来源及影响。来源:氮、磷等营养盐主要来源于养殖生物的排泄物、剩余饲料、以及池底的淤泥。特别是在高密度的养殖环境中,大量的饲料和养殖生物导致营养盐的浓度显著增加。影响:过量的氮、磷等营养盐会导致水体“富营养化”,使得藻类和其他微生物过度繁殖,从而消耗掉水中的溶解氧,导致“水华”现象和鱼类等水生生物的窒息死亡。(2) 有机物、重金属的来源及影响。有机物来源:有机物主要来源于养殖生物的排泄物、生物尸体、腐烂的饲料和池底的淤泥。这些有机物在厌氧条件下可能转化为有毒的代谢产物,如硫化氢和氨。重金属来源:重金属可能来源于饲料中的添加剂、池塘底部的沉积物或是周围环境中的工业污染。影响:有机物不仅消耗水中的溶解氧,还可能转化为有毒物质,对养殖生物和水体环境造成危害。重金属对生物体具有极大的毒性,可以破坏生物酶的活性,影响其生长和繁殖,甚至可能导致基因突变。(3) 病原体和药物残留的来源及影响。病原体来源:病原体主要包括细菌、病毒和寄生虫,它们主要来源于养殖生物之间的交叉感染、池塘水体本身以及周围环境。药物

残留来源:药物残留主要来源于为了防治病害而使用的各种药物。影响:病原体可能导致养殖生物患病甚至大量死亡,而药物残留可能对水体中的有益生物造成伤害,同时积累在养殖生物体内,通过食物链影响人类健康<sup>[1]</sup>。总之,海水养殖池塘尾水中的主要污染成分及其来源涉及多个方面,处理不当将对环境和水生生物造成严重影响。因此,针对这些污染成分的处理和净化措施显得尤为重要。

## 2 海水养殖池塘尾水处理的主要技术方式及原理

随着海水养殖业的迅速发展,尾水处理成为了确保水质安全和环境保护的关键环节。以下是尾水处理的主要技术方式及原理:

### 2.1 物理处理技术:沉淀、过滤等

物理处理技术是一种广泛应用于海水养殖池塘尾水处理的方法,其主要目的是通过利用物理原理去除尾水中的悬浮物、胶体等有害物质,以保持水质的清洁和稳定。这种方法具有处理效果好、成本低、操作简单等优点,因此在海水养殖行业中得到了广泛的应用。沉淀法是物理处理技术中的一种主要方法,其工作原理是通过在尾水中加入混凝剂,使悬浮物和胶体颗粒在药剂的作用下凝结成较大颗粒,然后利用重力作用沉淀到底部,从而实现与水体的分离。这种方法可以有效地去除尾水中的悬浮物和胶体,提高水质。常用的混凝剂包括铝盐、铁盐等,这些混凝剂可以在水体中形成絮状物质,与悬浮物和胶体颗粒结合,使其变大并易于沉淀。过滤法是另一种常用的物理处理方法,其工作原理是通过过滤介质(如砂、活性炭等)拦截尾水中的悬浮物、胶体等物质,达到净化水质的目的。过滤介质的选择和过滤装置的设计是影响处理效果的关键因素。例如,砂滤器通常用于去除较大的悬浮物,而活性炭过滤器则可以吸附和去除水中的有机物和某些重金属离子。过滤法不仅

可以去除悬浮物和胶体,还可以改善水质的颜色和气味。总的来说,物理处理技术是一种有效的海水养殖池塘尾水处理方法,可以有效地去除尾水中的悬浮物、胶体等有害物质,提高水质,为海水养殖提供了良好的水质环境<sup>[2]</sup>。

## 2.2 化学处理技术:氧化还原、混凝等

化学处理技术是海水养殖池塘尾水治理中的一种重要方法,它通过化学反应来去除水中的有害物质,以保护环境和人类健康。这种方法主要包括氧化还原法和混凝法两种。氧化还原法是一种利用强氧化剂或还原剂的工艺方法。在这种方法中,氯气、臭氧等强氧化剂可以与水中的有害物质发生反应,将其转化为无害或低毒性的物质。同样,硫化氢、亚硫酸盐等还原剂也可以将有害物质还原为无害或低毒性的物质。这种方法的效果显著,可以有效地去除水中的有害物质,但可能会产生二次污染,如氯气过量会导致水体酸化,影响水质。此外,这种方法的处理成本也较高,需要大量的氧化剂或还原剂,增加了运营成本。混凝法是一种通过向尾水中投加混凝剂,使水中的悬浮颗粒和胶体物质发生凝聚,然后通过沉淀或过滤法去除的方法。在这种方法中,铝盐、铁盐和有机高分子混凝剂等常用的混凝剂可以与水中的悬浮颗粒和胶体物质发生反应,使其凝聚成大的颗粒,然后通过沉淀或过滤法去除。这种方法的优点是处理效果好,操作简单,成本低,但可能会产生大量的污泥,需要进一步处理<sup>[3]</sup>。总的来说,化学处理技术在海水养殖池塘尾水处理中具有重要的应用价值,但也存在一定的问题和挑战,需要我们进一步研究和改进。

## 2.3 生物处理技术:活性污泥法、生物膜法等

生物处理技术是一种利用微生物的新陈代谢作用来净化海水养殖池塘尾水的工艺方法。这种方法具有环保、高效、经济等优点,因此在海水养殖行业中得到了广泛的应用。活性污泥法是生物处理技术中的一种重要方法。它通过培养和驯化活性污泥,使其吸附并降解有机物、氮、磷等营养盐。活性污泥具有良好的吸附和降解性能,能够有效地去除海水养殖池塘尾水中的污染物。然而,活性污泥法需要定期回流和剩余污泥的排放,以保持系统的稳定运行。这可能会增加运营成本和对环境的影响<sup>[4]</sup>。生物膜法是另一种常用的生物处理技术。它通过在滤料或载体上培养微生物膜,使其吸附并降解有机物和营养盐。生物膜具有良好的自净能力和较高的处理效率,能够有效地去除海水养殖池塘尾水中的污染物。此外,生物膜法还具有占地面积小、运行成本

低等优点。然而,生物膜法需要定期清洗和更换滤料,以保证其正常运行。

## 3 各类尾水处理方式的比较与选择

在海水养殖业中,尾水处理方式的选择对于确保水质安全和环境保护至关重要。以下是各类尾水处理方式的比较与选择:

### 3.1 处理效果比较

(1)物理处理技术:物理处理技术如沉淀和过滤对于去除悬浮物和胶体物质效果显著,但对于溶解性有机物和营养盐的去除效果有限。(2)化学处理技术:氧化还原和混凝等方法对于去除溶解性有机物、重金属离子和营养盐等有害物质具有良好的效果。但可能产生二次污染,且处理不当可能引发水质恶化。(3)生物处理技术:活性污泥法和生物膜法等生物处理技术对于去除有机物、氮、磷等营养盐具有良好的效果,且不会产生二次污染。但微生物的培养和驯化需要一定时间,且对环境条件有一定要求<sup>[5]</sup>。

### 3.2 处理成本比较

(1)物理处理技术:物理处理技术的设备投入和运行成本相对较低,但需要定期更换过滤介质或混凝剂,增加了一定的维护成本。(2)化学处理技术:化学处理技术的设备投入和运行成本相对较高,因为需要购买和储存化学药剂,且处理过程中可能产生额外的费用。(3)生物处理技术:生物处理技术的设备投入和运行成本适中,因为需要提供微生物生长的条件,如营养物质、温度等,但维护成本相对较低。

### 3.3 环境友好性比较

(1)物理处理技术:物理处理技术通常对环境友好,不会产生二次污染,但可能产生一定的噪音和震动。(2)化学处理技术:化学处理技术如果使用不当或过量使用化学药剂,可能会对水体产生二次污染,且可能对人体健康造成威胁。(3)生物处理技术:生物处理技术利用自然界的生物净化能力,不会产生二次污染,且对环境友好。但需要注意微生物的培养和管理,避免生物安全问题。

### 3.4 各类处理方式在不同情况下的适用性分析

(1)养殖池塘规模较小或水质要求不高的情况:对于养殖池塘规模较小或水质要求不高的情况,物理处理技术和生物处理技术可能是更合适的选择,因为它们的设备投入和运行成本相对较低。(2)养殖池塘规模较大或水质要求较高的情况:对于养殖池塘规模较大或水质要求较高的情况,化学处理技术和生物处理技术可能更合适。化学处理技术可以提供更高效的处理效果,但需

要注意化学药剂的安全使用和管理；生物处理技术需要一定时间培养和驯化微生物，但长期运行成本较低且环境友好。（3）环保要求严格的情况：在环保要求严格的地方或敏感水域，生物处理技术通常是首选的处理方式，因为它的环境友好性和不产生二次污染的优点。同时，根据具体情况也可以选择物理或化学处理技术并配合使用生物处理技术，以达到更好的处理效果和满足环保要求<sup>[6]</sup>。

总之，尾水处理方式的选择应综合考虑养殖池塘的特点、尾水的水质和处理要求、环保要求以及经济效益等因素。通过比较各类尾水处理方式的优缺点和处理效果、成本、环境友好性等方面的因素，可以更好地选择适合的尾水处理方式，实现海水养殖业的可持续发展和环境保护的双重目标。

#### 4 政策建议与未来研究方向

政府在尾水处理方面起着至关重要的引导和监管作用。为了推动海水养殖业的可持续发展和保护海洋环境，政府需要采取一系列政策措施。首先，政府应制定严格的尾水排放标准，明确氮、磷等主要污染物的限量指标，确保养殖尾水达到排放标准后再进行排放。同时，政府应加强对养殖户的宣传教育，提高他们对尾水处理重要性的认识，引导他们采取环保的养殖模式和尾水处理方法。此外，政府还可以提供财政补贴、税收优惠等政策激励措施，鼓励养殖户进行尾水处理。企业在尾水处理方面也需要采取积极的措施。首先，企业应加强对养殖尾水的监测，及时掌握尾水中的污染物含量，以便采取相应的处理措施。其次，企业应采用先进的尾水处理技术，如生物处理技术、物理化学处理技术等，提高尾水处理效果。同时，企业还应加强与科研机构、高校等的合作，共同研发更高效、环保的尾水处理技术。此外，企业还应建立健全的环保管理制度，明确尾水处理责任，加强员工培训和教育，提高员工的环保意识和责任感。未来，随着科学技术的不断进步，海水养殖池塘尾水处理技术将不断发展和完善。一方面，新型的物理、化学和生物处理技术将不断涌现，这些技术将

更加高效、环保、经济。例如，新型的微生物制剂、高效过滤材料、光触媒等新型材料在尾水处理中的应用将越来越广泛。另一方面，多学科交叉的综合处理技术将成为未来研究的热点。例如，通过生态工程手段构建人工湿地、植物浮床等生态工程，将养殖池塘与周围生态环境进行一体化设计，实现养殖废水的自然净化与生态环境的改善。此外，智能技术在尾水处理领域的应用也将得到更多关注和研究。通过建立智能化监测与控制系统实现对尾水处理过程的实时监控与调整，提高处理效果和降低运营成本。总之，未来海水养殖池塘尾水处理将更加注重环保、高效、智能化和可持续性。

#### 结束语

综上所述，尾水处理是海水养殖业中至关重要的一环。物理、化学和生物处理等方法各有千秋，物理处理方法简单易行，但处理效果有限；化学处理方法见效快，但可能造成二次污染；生物处理方法环保且长期有效，但适用范围有限。在实际应用中，应根据养殖池塘的实际情况选择最合适的处理方式，或综合运用多种方式提高处理效果。未来，随着科技的进步，尾水处理应朝着更加高效、环保和可持续发展的方向发展，为海水养殖业的健康发展和海洋生态平衡提供有力保障。

#### 参考文献

- [1]赵文武,徐继荣,徐煜,等.海水养殖池塘尾水处理技术的研究进展[J].渔业现代化,2019(06):1-7.
- [2]陈小江,李应龙.几种淡水池塘养殖尾水处理技术模式的探讨与实践[J].水产养殖,2018(04):5-8.
- [3]王海鹏,王世锋,赵永超,等.海水养殖尾水处理技术的研究进展[J].海洋科学,2019(05):8.
- [4]陈华.海水养殖尾水生态处理技术探讨与实践[J].中国水产科学,2020(3):56-67.
- [5]王静,张晓彤,韩家波.海水养殖尾水高效生物处理技术研究进展[J].应用海洋学学报,2021(4):67-73.
- [6]李洪涛,张春晓,庄志猛.海水养殖尾水处理技术的研究现状与展望[J].海洋环境科学,2023(1):89-95.