

大型水库网箱养殖对水库水质的影响研究

贺天强

(江西省丰城市水利局,江西 丰城 331100)

摘要:网箱养殖是重要的水产养殖污染源,分析网箱养殖对水库的水质影响对于水库水环境保护具有重要的意义.本文以江西某大型水库为例,基于该水库网箱养殖现状,分析造成该水库水质污染的原因,讨论水库网箱养殖对水库水质造成的影响,给出关于改善水库水质情况的策略,为改善大型水库的水质状况提供参考意见.

关键词:水库网箱养殖;水质;影响;改善

中图分类号:S962.3⁺2

文献标识码:B

文章编号:1004-4701(2016)04-0265-04

1 大型水库网箱养殖现状

江西水库优越的地理环境条件为水库网箱养殖提供了便利,进入21世纪以后,网箱养殖的种类增加,养殖规模也逐渐扩大.截止到2015年底,江西某大型水库其养殖种类达16种,养殖面积20万m²以上,在一定程度上为提高当地的经济效益做出了贡献.然而另一方面,密集的网箱养殖,致使水库产生大量的渔饵及营养物质残留,严重污染水库水质.同时,网箱养殖还存在管理混乱,养殖人员生态养殖意识薄弱、素质参差不齐,养殖结构杂乱等问题,其养殖数量远超水库的可承受范围,致使水库水质发生了严重改变,腥臭味常年飘散,严重影响了人们的生产生活.

2 大型水库网箱养殖污染物定量估算

2.1 网箱养殖对水体污染的大小与程度

江西某水库占地总面积约25万m²,其中网箱养殖面积20万m²以上.调查显示,该水域范围内,水体污染面积约18.3万m²,约占整体水域面积的91%.从不同部位对该水库中部分营养物质含量进行监测,具体的监测成分含量表见表1.

以KMnO₄、N₂、P₂以及溶解氧含量作为基本水体成分监测指标,可以看出,江西某水库随着网箱养殖数量

的增加,网箱水域的KMnO₄、N₂、P₂检测值均有了明显变化,其中N₂检测成分浓度为2.3 mg·l⁻¹,P₂检测成分浓度为3.52 mg·l⁻¹,其数值均较对比值浓度有显著增加,尤其是P₂浓度,较之水体原有浓度上增加了1倍多,而水域中的溶解氧则显著降低.总之,随着网箱养殖数量的逐渐增加,水体中高锰酸钾、氮、磷等营养物质浓度逐渐上升,水温、pH值及悬浮物数量和水体透明度等发生改变.

表1 某水库监测成分含量表

监测成分	监测成分浓度/(mg·l ⁻¹)		成分浓度增加/%
	网箱	对比值	
KMnO ₄	2.3	2.2	5.1
N ₂	3.52	2.83	29
P ₂	0.053	0.021	120
溶解氧	7.0	9.7	-30.1

2.2 网箱养殖对水体污染的定量化影响

2.2.1 氮磷及溶解氧浓度改变

表1显示,网箱养殖数量的增加直接带动氮磷浓度的升高,其中总氮浓度波动幅度小,而总磷浓度变化大,达120%.同时,溶解氧浓度随着氮磷浓度的上升而下降.这种现象的产生可能与网箱养殖过程中氮磷肥料的使用有关.

另一方面,水体距离网箱范围的远近以及与底质的距离长短也明显影响氮磷及溶解氧的浓度,如表2、表3

所示。

表 2 网箱养殖对水质的影响

监测数据	距网箱距离/m				对比点
	0	100	200	300	
KMNO ₄ /%	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0
N ₂ (mg/l)	3.64	3.57	3.55	3.23	2.93
P ₂ (mg/l)	0.053	0.053	0.050	0.047	0.032
溶解氧/%	7.1	7.3	7.8	8.0	8.9

表 3 网箱养殖与底质距离的影响

监测数据	距网箱距离/m				
	0	20	40	60	80
N ₂ /%	0.153	0.146	0.087	0.046	0.342
P ₂ /%	0.076	0.077	0.069	0.044	0.032
有机质/%	2.54	2.66	1.58	1.21	1.05

表 2 显示,水体距离网箱越远,其氮磷浓度越低,总体呈缓慢下降的趋势。同时随着与网箱距离的增大,富氧生物逐渐增加,其溶解氧浓度表现为逐渐上升的趋势。分别取 0,20,40,60 以及 80 m 作为网箱与底质距离的数据测定,观测其氮磷浓度及有机质的变化,表 3 显示,随着网箱与水库底质距离的增加,其有机质和总氮含量呈逐渐减小的趋势,底质与网箱相距 40 m 时,其总氮和有机质的含量相对于靠近网箱部位减少一半,而总磷在任何距离变化不明显,说明网箱与底质的距离大小对总磷无影响^[1]。

2.2.2 污染负荷改变

借助于水域中的营养物质的质量均衡方程对水库中的总氮总磷污染进行估算,其具体的计算公式^[2]如下:

$$W_{\text{f}} = W_{\text{e}}P_{\text{e}} - G_{\text{f}}P_{\text{f}} \tag{1}$$

式中, W_{f} 为网箱养殖导致的总氮总磷负荷(kg/a); W_{e} 为渔料投入量; G_{f} 为水产体重上升数; P_{e} 为渔料中的氮磷质量比; P_{f} 为水产体内氮磷质量比。

江西某大型水库网箱养殖除去被水产自身带出的氮磷含量,根据公式(1)对网箱养殖产生的污染负荷进行计算,其结果如表 4 所示。可以看出,网箱养殖导致的水体污染负荷值较高,在投入等量鱼料的情况下,总氮产生的污染负荷 3.231 t,而总磷产生的污染负荷达 1.345 t。因此,在网箱养殖过程中,营养物浓度越高,其污染负荷增加幅度也越大,对水域影响越明显。

表 4 网箱养殖产生的总氮总磷负荷

类型	渔料投入量/t	营养物含量/%	水产产值/t	渔体营养物含量/%	污染负荷/t
总氮	93 000	6	45 000	2.75	3.231
总磷	93 000	2.5	45 000	0.54	1.345

总之,在网箱养殖过程中,其氮磷浓度整体呈增加趋势,溶解氧浓度呈下降趋势。网箱养殖中营养物浓度越高,对水体产生的污染负荷越大,水域污染越严重。

3 影响污染物排放量的原因

3.1 渔料类型以及投饵方式导致的水质污染

江西水库现有的网箱养殖水产主要是鲢鱼、鲫鱼、虾等,这种水产养殖需不间断地进行人工合成饲料的投放,这种渔料即包含了植物性渔料,又包含了动物性渔料以及各种渔料添加剂^[3-4]。其植物性渔料的组成及成分含量如表 5 所示,动物性渔料主要由渔粉,骨粉组成,主要作用是补充水产所缺乏的钙磷等微量元素。

表 5 植物性渔料成分分析表 %

植物性渔料	蛋白质含量	有机物含量	氮含量	磷含量	钾含量
豆饼	40~45	75~85	3~7	1~3	1~2
花生饼	40~49	70~80	5~10	1~4	1~2
麸皮	12~17	65~75	2~3	3~6	2~3

研究显示,投入的渔料只有小部分被水产吸收,大部分残留在水域中,形成过营养水域环境,导致水质污染。而在渔料投饵过程中,也可能因为饲料的处理方法、人工投喂饲料的方式以及饲料与水产摄食习惯的吻合与否等问题,导致饲料浪费,成为残饵,通过其中营养物质的转化对养殖水域以及自然环境产生污染。

3.2 肥料投放导致的水质污染

进行网箱养殖时,为促进水中各类有利微生物的繁殖,养殖户通常会向水中投放肥料,避免水域营养物质的缺失,增加滤食性水产的产量^[4]。这些肥料分为无机肥和有机肥两类。有机肥即为人畜粪便以及生活污水等,无机肥则指的是氮磷钾等化学试剂肥料。这些肥料的投入会导致水域的过营养化发展,加重水域负担。

3.3 水产药剂的使用导致的水质污染

在密集的水库网箱养殖区,水产药剂的投入使得水域的分解速度更加缓慢,水体环境更加复杂,甚至化学药剂的使用还会影响下游居民的日常生活^[5]。而水产

药剂的存在对水域产生的影响也分为两方面。一方面达到杀灭病虫害的目的,但是另一方面也使得水中的部分有益微生物受到破坏,致使水域环境失去平衡,导致水域污染。

3.4 水产自身排泄导致的水质污染

网箱养植物在食用各种渔料以及营养物质后,其排泄物中含有大量的氮磷等营养元素,这些排泄物沉入水底后长期发酵分解,对水库水域环境又产生再污染。

3.5 底质转化分解导致的水质污染

饲料以及水产排泄物等废物长期沉积于水底,长期的发酵堆积致使大量的废残饲料,肥料等不能及时得到分解,而水库底部由于含氧量低,沉积物在缺氧环境中产生还原性物质,使得水域整体 pH 值降低,导致水域过营养现象产生^[6]。其网箱养殖的水质污染图如图 1 所示。

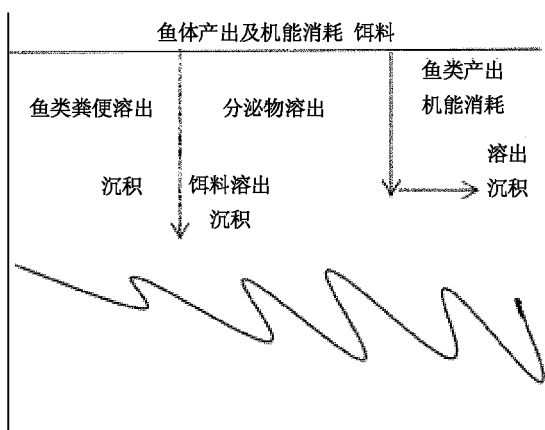


图1 网箱养殖对水域污染示意图

4 改善水质的针对性措施

4.1 调整农业生产结构,推进生态经济建设

网箱养殖作为水库居民的重要经济来源,政府应做好当地农业生产结构的调整,树立养殖户建设生态环保型水域环境的理念,发展新型农业经济,从根本改善水库居民的生产生活环境,才是改善大型水库水质的前提条件^[7]。

4.2 严格网箱养殖管理制度

政府建立专门的水产养殖管理机构,水库内部成立水域环境保护组织,对水库水质进行宏观控制和调节,专人指导养殖户进行网箱养殖技术指导,合理控制水库养殖面积,保证质量,促进水域资源的可持续发展,保证渔业生态环境的健康^[7]。

4.3 正确规划网箱养殖面积

网箱养殖过程中需要做到渔业养殖跟环境保护二者的有机结合^[8]。实现优质高效的网箱养殖,以水域环境的保护为目的,合理选择水产养殖种类,以渔养水,明确水库的容纳面积,正确规划,形成合理的网箱养殖规模,以环保的养殖保证水库良好的水质和可循环利用。

4.4 调节养殖方式,改善养殖结构

运用科学的方法进行渔料配置,对养殖户进行专门网箱养殖方式方法培训并进行现场指导,从根本上杜绝渔料的浪费,降低水库中营养物质含量。根据季节、环境以及温度等的变化,科学控制养殖,改善养殖结构,利用品种的特性,充分发挥水产品种间的相互作用^[8]。而滤食性水产的喂养,则可以很大程度降低水库中的浮游生物数量,防止水库水质的再次污染,保护水库水域环境。

4.5 水生态修复措施

目前全国范围内用于养殖的水库水质下滑、富营养化的趋势越来越严重,对这类情况的水质改善,可有针对性的采用水生态修复措施。在进行了实地勘察以及通过相关资料的评价后,可采取设立防护带、隔离带、人工湿地、生态浮床、生态护坡等水生态修复措施,通过相应的修复措施,逐步改善水库富营养化状况。

5 结 语

在网箱养殖过程中做到生态养殖,保证水库生物资源环境的可持续发展,从前面提到的水库改善措施出发,控制大型水库的水源环境,尽可能避免网箱养殖对水库水质造成污染,达到水库资源的重复利用的目的,是当前大型水库网箱养殖过程中应重点关注的问题。

参考文献:

- [1] 郑丙辉,汪星. 基于湖库生态安全的水产养殖模式研究[J]. 环境保护, 2015(11): 37~42.
- [2] 徐鹏. 安康瀛湖水质的综合分析及网箱养渔对它的影响[D]. 咸阳: 西北农林科技大学, 2014.
- [3] 张迪,刘岸彬. 富氧化因子与水质污染趋势分析[J]. 资源节约与环保, 2013(10): 103~104.
- [4] 汪卓然,陈开健. 网箱养殖对水库水质的影响研究[J]. 北京农业, 2015(3): 213~217.
- [5] 肖珊,荣仕屿,彭敏. 大水面生态健康养殖技术集成与推广应用研究[J]. 中国渔业经济, 2015(1): 136~138.
- [6] 胡传林,万成炎,丁庆秋,等. 我国水库渔业对水质的影响及其生态控制对策[J]. 2010, 22(2): 161~168.

[7]曹碧波,戴乙,朱龙基,等.网箱养渔对河流型水库水质影响的研究

研究[D].上海:上海海洋大学,2011.

[J].水资源与水工程学报,2016(3):67~72.

编辑:张绍付

[8]晏军.南方典型山区深水水库—龙滩水库生态网箱养殖效能的初步

A study of the effects of cage culture in large reservoir on its water quality

HE Tianqiang

(Fengcheng Municipal Water Resources Bureau of Jiangxi Province, Fengcheng 331100, China)

Abstract: Cage culture is the main source of pollution to the water environment of reservoirs, to which the influences it may introduce, is important to be assessed. Based on the case study of one large reservoir in Jiangxi province, this article brought up analysis and discussions about the causes of pollution sources, as well as the effects of the cage culture has on the water quality of the studied reservoir. Several strategies were proposed in this article in order to offer advices and references to improve the conditions of the water quality of this reservoir.

Key words: Cage culture; Water quality; Effects; Improve

翻译:胡 静

廖瑞钊副厅长调研指导寒山水库

2016年8月4日,江西省水利厅副厅长廖瑞钊深入莲花县寒山水库工程建设现场,视察工程建设管理工作,并对大坝截流前期准备工作进行了督导。

廖瑞钊副厅长在溢洪道现场视察了整个项目施工全貌,听取了工程建设指挥部有关工程建设情况及指挥部“四个清单”管理情况的汇报,不时询问工程各工作面施工及截流前的准备情况,就工程高边坡施工安全、趾板开挖、料场开采、工程度汛及工程质量与安全等工作提出了具体要求和专业化意见建议。

廖瑞钊副厅长充分肯定了寒山水库工程开工以来参建各方为加快工程建设所做的努力,对寒山水库建设指挥部所做的工作表示满意,他要求参建各方要紧紧围绕2016年8月31日前大坝截流、填筑,明年汛期前大坝填筑到度汛高程的工作目标,在确保工程质量和安全施工的前提下,加快推进以下工作。一是加快完成导流隧洞收尾工程及截流围堰相关工作,确保8月31日前导流洞具备大坝截流条件;二是及时完成大坝填筑料的储料工作,做好10月份大坝填筑启动工作,2017年2月28日前大坝填筑至297.4 m,确保大坝安全度汛;三是加快推进大坝左岸边坡土石方开挖工作,在9月份实施大坝两岸趾板浇筑工程;四是加强高边坡的安全防护工作,确保不出现安全事故。

江西省水利厅建管处、萍乡市水务局、莲花县委、县政府、县水务局和寒山水库建设指挥部办公室等单位负责同志陪同视察。

(江西省水利厅办公室 谢 彪)