

水库水源地保护与可持续水资源利用的关系分析

叶书华

宁波原水有限公司, 中国·浙江 宁波 315000

摘要: 随着城市化建设的持续深入, 保持水资源供给稳定性的重要性越发突出, 已受到社会广泛关注。在水资源供给、调蓄工程中, 水库建设有着重要作用, 不仅具备旱灾、洪涝的防范作用, 还可以维持地方生态系统、城乡供水的稳定性。因此, 有必要加大水库水源地保护力度, 围绕地方实际采取一系列有效的保护措施, 以此实现对水资源的可持续利用, 有效减少水资源浪费、污染问题的发生。但是, 在农业、工业的高速发展下, 水库水源地污染问题越发突出, 尤其是富营养化已成为影响水资源利用的重要影响因素。基于此, 文章针对水库水源地保护与可持续水资源利用的关系展开深入分析, 并围绕皎口周公宅水库富营养化防治工程, 提出强化水库水源地保护的有效策略。

关键词: 水库; 水源地保护; 可持续水资源利用

Analysis of the Relationship between Reservoir Water Source Protection and Sustainable Water Resource Utilization

Ye Shuhua

Ningbo Raw Water Co., Ltd, China Zhejiang Ningbo 315000

Abstract: With the continuous deepening of urbanization construction, the importance of maintaining the stability of water resources supply has become increasingly prominent and has received widespread attention from society. In water resource supply and regulation projects, reservoir construction plays an important role, not only in preventing droughts and floods, but also in maintaining the stability of local ecosystems and urban and rural water supply. Therefore, it is necessary to increase the protection of reservoir water sources and adopt a series of effective protection measures based on local conditions, in order to achieve sustainable utilization of water resources and effectively reduce the occurrence of water waste and pollution problems. However, with the rapid development of agriculture and industry, the problem of pollution in reservoir water sources has become increasingly prominent, especially eutrophication, which has become an important factor affecting water resource utilization. Based on this, the article conducts an in-depth analysis of the relationship between the protection of reservoir water sources and sustainable water resource utilization, and proposes effective strategies to strengthen the protection of reservoir water sources around the eutrophication prevention and control project of Jiaokou Zhongongzhai Reservoir.

Keywords: Reservoir; Water source protection; Sustainable utilization of water resources

0 引言

随着工业化的快速推进, 环境污染已成为社会建设的重要问题之一, 对可持续发展目标的实现存在极大的影响。城市发展往往需要大量水资源的支持, 而水库的建设则能够充分保证水资源供应的稳定性, 保证水库水源地安全性直接影响农业、工业以及生态系统的稳定性^[1]。在此情况下, 相关部门应适当加大对水库水源地的保护力度, 结合水资源污染情况, 应用多样化防治措施, 并持续优化各项法律法规, 从而有效减少水资源污染, 为城市现代化发展做出一定贡献。

1 水库水源地保护与可持续水资源利用的关系分析

1.1 保障地方水质安全

水库的运行离不开高质量的水资源, 一旦水源地受到污染, 则会直接影响工业用水、居民饮水等, 不仅带来严重的卫生事件, 还会影响社会发展的稳定性。对于水库水源地而言, 大多属于集水区能够快速汇集周边雨水径流, 从而持续积累水量, 满足下游不同时间段的用水需要。但是, 在水库周边出现污染的情况下, 则会引发水资源富营养化, 导致水质大幅下降, 从而对水资源的使用带来不良

影响^[2]。另外,若水库水源地存在许多人为干扰因素(旅游、垃圾填埋场等),也会威胁水质安全。在人为干扰过程中,不仅会影响水体环境的原有物理化学性质,许多污染物的引入还会直接破坏地方生态系统,从而影响水体自净能力的发挥。此时,如果相关部门无法及时做好各项管控工作,那么就会促使水源地污染进一步加重,直接影响饮水安全。所以,有必要将“预防为主”理念全面贯彻水源地保护环节,尽可能在源头控制污染物的进一步扩散,以此充分保障水源地的安全性,为社会长远发展提供有力的支持。

1.2 保障水库水量调控

水库建设的目的就是蓄水、调水,使其能够在枯水期保持稳定的水资源供应,而在丰水期则能够积蓄大量水资源,以此起到对洪涝的防控作用^[3]。但是,要想将其重要功能充分发挥,就需要着重强化水源地保护,尽可能减少水资源污染。唯有水源地生态系统处于稳定状态,才能够顺利截流地表径流水,以此为水库提供稳定的水源供给。

一旦水源地受到污染,导致地表完全裸露、植被大量减少,那么雨水就会快速流失,致使洪峰压力大幅增加,从而直接影响水资源供应的稳定性。另外,在严重的水土流失下,水库库容也会大幅减少,不利于水库水资源的调控。保障水库水量调控功能的稳定运行可以有效提升水资源利用率。在科学调控的帮助下,相关部门可以结合地方环境特点,为周边居民生活、城市用水等提供有力的支持,以此有效解决枯水期水资源不足问题;并且,在稳定的水库需水量下,还可以保障下游生态系统的多样性、完整性,助力可持续发展目标的顺利实现。

2 皎口周公宅水库水资源状况

2.1 周皎流域基本情况

皎口周公宅水库属海曙区章水镇境内,其水库流域涉及多个乡镇,涵盖鹿亭乡、四明山镇、大岚镇、海曙区章水镇。周公宅水库正常蓄水位达 231.13m,蓄水库容达 0.957 亿 m^3 ,水库总库容 1.118 亿 m^3 ;皎口水库总库容量达 1.200 亿 m^3 ,控制集雨面积达 259 km^2 。在皎口周公宅水库附近,污染源相对较多,涵盖农业、旅游业、工业等,特别是农业生产,不规范地应用农药、肥料极易造成污染问题。另外,周边居民距离水域较近,由于水资源保护意识不足,经常在水域排放生活污水。因此,从整体调查情况来看,皎口周公宅水库面临许多污染威胁,需采用有效的防治措施,以减少水资源污染影响,夯实地方经济的发

展基础。

2.2 皎口周公宅水库富营养现状及成因

皎口周公宅水库富营养化状态较为稳定,以中营养水平为主,水体综合营养状态指数较高的情况集中出现在浮游植物适宜生长的 3-7 月,全年水体富营养化程度如下图 1 所示。

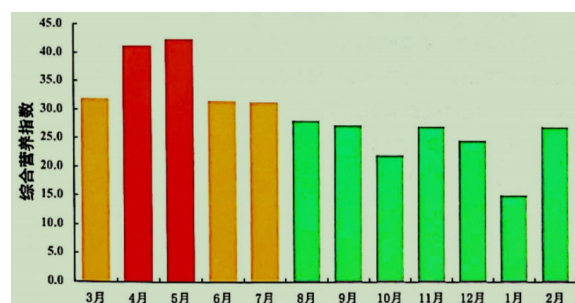


图1 皎口水库综合富营养状态指数

研究表明水库水体富营养化状态呈现明显季节性变化特征与以下几点存在联系。

第一, pH 指标变化。通过对流域内连续水质取样检测,数据显示 pH 年均指数为 7.69。同时,不同季节的检测指数存在显著变化趋势,主要表现为夏秋高、冬春低。在检测中,水藻的大量生长会在光合作用的影响下,导致二氧化碳大幅减少,促使钠、钙等阳离子含量大幅上升,进而引发 pH 指数上升。待到秋冬季节,水藻大幅减少,并在水藻腐烂期间,不仅消耗大量氧气,还会进一步增加二氧化碳,进而引发 pH 指数下降。

第二,溶解氧变化。从整体来看,皎口周公宅水库表层水体的溶解氧年均值浓度为 9.45 mg/L ,表现为夏秋高、春冬低的显著季节性特征。该现象出现的原因在于,夏秋季充足的光照和较高的水温促进藻类大量繁殖,其旺盛的光合作用成为水体主要的氧气来源,同时风力扰动和可能的暴雨增强了水体垂直混合与大气复氧,使溶解氧(尤其是表层)显著升高;而春冬季,光照减弱和水温降低导致藻类光合作用产氧能力锐减,加之春季形成的温跃层阻碍了上下层水体交换,使得底层因有机物分解耗氧而难以补充氧气,同时累积有机质的微生物分解消耗进一步加剧了溶解氧的整体下降趋势。

第三,总氮含量变化。调查结果显示,该区域总氮含量年均 1.348 mg/L ,主要表现出夏秋低、春冬高的发展态势。对于总氮来源而言,人为因素占据重要组成之一,涵盖生活污水、工业废水等。

结合污染物溯源调查分析,在皎口周公宅水库中,污

染物来源涵盖以下几点：第一，农业生产等面源污染输入，促使氮磷含量上升；第二，降雨过程产生的径流给水库水体输入大量氮元素。经过实验数据分析，在该流域中雨水总氮均值达到 1.21mg/L。

2.3 超声波除藻

在皎口周公宅水库中，由于水体富营养化，致使水藻不断生长，这不仅会影响地方生态系统的稳定性，还会造成许多卫生事件，不利于社会发展。目前，在除藻作业中应用较多的有超声波技术、化学试剂、人工除藻等措施；其中，超声波除藻技术有着较为广泛的应用，有着操作简单、效果显著、无污染影响特征^[4]。

在应用超声波进行除藻作业时，主要以空化作用形成高温裂解效应，促使藻细胞结构破裂，以此起到理想的除藻效果。另外，经超声波带来的化学反应可以起到对藻细胞分泌物、代谢产物的分解作用，以此最大限度降低水体有害物质的含量，避免水环境进一步恶化。同时，超声波所带来的震动作用在一定程度上能够增强细菌寻食能力，加快进食速度，从而促进有益菌的快速生长、繁殖。

3 强化水库水源地保护与可持续水资源利用的有效策略

3.1 完善法律法规

在水库水源地保护工作中，要想取得良好的管控效果，就应当制定完善的法律法规，以此引导管理人员全面落实各项管控措施，督促相关单位、个人主动规范自身个人行为。首先，要完善已有法律法规，将水源地保护和污染防治法、森林法等进行充分融合，以此构建完善的法律体系，保证各项管控措施的落实均能取得有力的制度保障，从而将法律制度的重要作用充分发挥。其次，在完善法律法规的情况下，还要优化监管体系，确保各项法规均能做到高效执行。对此，政府部门应结合地方发展实际构建完善的监管体系，着重强化水源地监测，并采用无人机、遥感卫星等技术，帮助相关部门实时收集水质信息，深入了解地方环境变化，使其能够及时掌握环境污染问题，从源头控制污染扩散^[5]。在此阶段，一旦出现违法、违规行为，应严格按照法律条例执行相应的处罚措施，在维护法律制度的严肃性、权威性的情况下，让各部门、企业以及个人均能深刻认识法律法规的重要作用，从而起到对潜在不良行为的震慑作用。另外，对于监管人员的失职、渎职行为，应采用行政问责制度，使其能够严格按照工作制度规范自身行为。最后，在不断强化法治保障的情况下，还

要大力推进公众、企业参与，尽可能避免政府单一主导。相关部门应适当加大对水库水源地保护知识的宣传力度，以宣传栏、新媒体等工具，帮助企业、公众增强环保意识，使其能够主动参与环保事业。

3.2 创新水资源管理技术

除了需要法律监督、群众参与，在复杂的水环境下，还要引入现代化技术，以此不断增强水资源管理能力，为水资源可持续利用提供有力的支持。在皎口周公宅水库中，主要采用了超声波除藻技术，该技术的应用优势相对较多，主要涵盖以下几点：首先，受到水藻影响，水体浊度普遍较高，而超声波拥有极强的穿透性，能够有效规避水体浊度的影响，保证除藻工作的高效开展；其次，超声波技术的应用不需要投放其他药剂，并且还可以起到对部分有毒有害物质的管控作用，从而充分保证水质安全。最后，在水环境下应用超声波所造成的衰减相对较慢，可以实现快速传播，实际作用范围相对较广。

另外，在引入超声波除藻技术时，还需要构建实时监测系统，这主要是水库周边存在大量的居民生活活动，尤其是旅游景点、农家乐，很容易再次引发富营养化，致使水环境受到不良影响。通过应用地理信息系统、全球定位系统、传感器等构建一体化水资源管理系统，能够充分掌握水库土壤、水量等多项参数的变化，从而为各项管理决策的制定提供有力的支持，以此充分保证水质安全。

4 结语

综上所述，在新时代下，水库水源地保护对城市发展、水资源的可持续利用存在极大的影响，相关部门应保持高度重视，以此为城市发展提供充足的水资源。同时，对于水库水源地污染治理而言，应及时做好对污染治理技术的创新、优化，以超声波技术提高污染治理效率，并构建实时监测系统，实时掌握水资源污染情况，为水资源开发、水源地保护提供有力的支持。

参考文献：

- [1] 孙方源. “董大水库”水源地保护的水污染防治技术研究[J]. 中国市政工程, 2024,(06):53-57+159-160.
- [2] 张军. 磨墩水库水源地保护措施探讨[J]. 陕西水利, 2024,(12):91-93.DOI:10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2024.12.003.
- [3] 岳海晶. 汾河水库水源保护措施[J]. 水利技术监督, 2024,(11):268-270+289+305.
- [4] 岳海晶. 汾河水库一级水源保护区水源保护措施应

用研究[J]. 水利技术监督, 2024,(10):276-279.

[5] 苏春建, 祁志磊. 德州市丁东水库水源地保护探索与实践[J]. 山东水利, 2023,(07):59-60.DOI:10.16114/j.cnki.sdsl.2023.07.030.

作者简介: 叶书华 (1989.05-), 男, 汉族, 浙江省宁波市人, 本科, 工程师, 研究方向: 原水水资源开发利用, 水资源调度与水库运行管理, 水源地水环境保护。