

水库调度运行对水生态环境的影响研究

韩元元

(贵州理工学院, 贵州 贵阳 550000)

摘要: 水库建设和蓄水调度对周围水生态环境的影响备受关注。为了促进水资源可持续发展, 水文水资源学家们一直在研究如何合理调度水库运行以及对周围生态环境的影响。本文主要研究水库调度运行对水生态环境的影响, 为制定相应的保护措施提供科学依据。

关键词: 水库调度; 水生态环境; 影响

一、水库蓄水对周围水环境的影响

(一) 水库水质、水温

为了保障水库调度运行对周围水生态环境的影响, 我们需要详细地研究每一个影响因素。其中, 水库水质、水温的变化是对水生态环境影响最为显著的因素。一方面, 水库蓄水会导致水质变化。在水库蓄水过程中, 原本的河流水流被削弱, 造成了流速变慢, 因此引起了缓冲作用, 大量的沉积物在库区中沉淀, 从而使水的浑浊度增加, 导致水质的下降。同时, 进入库区的水源变少, 可能会导致水库中溶解氧含量的大幅下降, 同时水中营养盐物质的浓度也会大幅上升。此外, 水库在蓄水阶段中, 由于调水不当和水体循环不够充分等原因, 也可能形成水库“窝水现象”, 造成水体富营养化, 加重了水环境的污染和生态破坏等问题。其次, 蓄水还会对水库水温产生影响。水库水温一般受气温和降水影响较大, 所以, 在水库调度时, 需要考虑进水温度、蓄水周期和蓄水深度等因素。水库蓄水后水面积增大, 日夜温差跟随和扩大, 同时由于水库深度加深, 蓄水后水温下降很快, 尤其是在水库底部, 水温会明显比地表水低。这些都会对库区周边的生态环境产生直接或间接的影响, 如影响生物产卵周期、影响湿地生态系统的稳定性等等。

(二) 库周生物

水库调度运行对水生态环境的影响研究中, 库周生物作为一个重要的生态环境因素, 其对水库调度的影响也不可忽视。水库蓄水后, 水文条件的改变和库区环境的变化都会对生态系统产生影响, 从而可能导致生物多样性的降低、物种数量的减少和生态系统功能的退化。因此, 在水库调度运行过程中, 必须重视库周生物的影响, 采取措施加以保护。水库调度运行对库周生物的影响主要表现在两个方面。其一是库水位变化引起库周生物的栖息地和食物资源的改变, 从而影响生物的生存和繁殖。水库蓄水时, 原有的湿地和河流的生态环境发生了改变, 水位上升, 岸线退缩, 原有的湖泊和河流范围明显缩小, 进而对库周生物的栖息环境和食物资源造成了影响。例如, 水深不足的浅水区被淹没, 导致原本的水生植物死亡, 鱼类的栖息条件发生改变, 影响库区内生态系统的平衡、稳定和可持续发展。其二是库水质的变化影响库周生物的生存和繁殖, 严重影响水生态系统的稳定和可持续发展。水库蓄水后, 库区的水流慢化, 水体富营养化, 水温也会发生变化, 这都会对水生生物的生态环境造成影响。特别是对于湖泊中水生植物和藻类等微生物, 在水体富营养化的条件下, 容易大量繁殖, 导致湖水水质恶化和富营养化现象的产生, 同时对库周生物的生存和繁殖造成了影响。

二、水库调度运行对周边地质环境的影响

(一) 库周坍岸和滑坡

水库调度运行是一项复杂的任务, 需要考虑多方面的因素, 包括水生态环境、地质环境等。其中, 一项重要的因素是水库蓄

水和调度运行对库周坍岸和滑坡的影响。库周坍岸是指水库岸边的土石体因地质力学作用而发生陡坡或山体滑坡的现象。水库蓄水后, 水位会上升, 对周围的土石体施加压力, 容易造成坍岸和滑坡的发生。此外, 水库调度运行也会对库周坍岸和滑坡造成影响。例如, 水库放水时, 下游水位会上升, 反过来会对库周坍岸和滑坡产生影响。库周坍岸和滑坡对水库运行和周围环境都会产生重要的影响。首先, 库周坍岸和滑坡会导致土石体大量崩塌, 土石体的物质会被冲刷到水库中, 导致水质恶化, 甚至造成水库淤积, 影响水库调度运行。其次, 库周坍岸和滑坡也会直接影响水库周围的生态环境, 例如湿地、森林和野生动物栖息地等, 对野生动物和植物的生长和繁衍都会产生不良影响。此外, 坍岸和滑坡也会影响当地的水资源利用和水土保持工作等。因此, 水库管理者需要重视库周坍岸和滑坡对水库运行和周围环境的影响, 并采取有效措施进行有效的防护。例如, 针对库周土石体进行稳定加固工程, 提高土石体的抗滑和抗崩能力, 减少坍岸和滑坡的发生。同时, 也需要根据库区地质环境特点制定科学的调度方案, 减少库区土石体受到的压力。

(二) 水库诱发地震

水库调度运行是比较复杂的地质工程, 需要考虑多种因素, 其中一个重要的因素是水库蓄水和调度运行对地质环境的影响。水库诱发地震是这一环境影响的一个方面, 将对周围地区生产和生活造成不利影响。首先, 需要明确水库诱发地震的机理。水库诱发地震是指由于水库水位的连续变化而引起地质构造失稳所导致的地震。水库蓄水时, 库区水位上升, 地下水水位上升, 地下水压力增大, 可能导致原有的地质构造受到压力变化而发生位移, 进而引发地震。此外, 水库调度运行时, 水库放水的速度和规律也可能对地质构造产生作用。其次, 水库诱发地震的影响主要表现在以下几个方面。首先, 水库诱发地震可能会导致地质灾害的发生, 例如地震引发的山体滑坡和土石流等灾害, 这些灾害对周围的生产和生活造成很大的损失。其次, 水库诱发地震可能会对水库的安全造成威胁, 例如地震可能会导致水库坝体变形破坏, 从而导致水库坝体的坍塌。这一情况对下游地区的人民和设施带来了巨大的危险。最后, 水库诱发地震也会对环境产生一定的影响, 例如地震可能会引起地表地貌的变化, 影响周围的生态环境。针对水库诱发地震对水库调度运行和周围地区的影响, 水库管理者需要采取一系列的措施。首先, 需要对水库所处地质环境进行详细的调查和分析, 以便准确预测水库诱发地震的风险。在调度运行时, 需要制定科学的调度方案, 降低水库对地下水水位的干扰, 最大限度地避免对周围地区的影响。针对水库诱发地震对水库坝体的安全威胁, 需要对水库坝体进行定期安全检查和维修, 确保水库坝体的稳定性和安全性。此外, 应该加强环境监测和预警工作, 对水库诱发地震的可能影响进行实时监控和预警。

三、对生态环境的影响分析

水库调度运行对水生态环境的影响是一个复杂多样的问题,需要综合考虑水库调度策略、水生态环境特征、生物资源分布等多个因素。在这个影响评价体系中,对生态环境的影响分析是至关重要的一个环节,主要包括以下几个方面:1. 溯源水生态系统研究:水库的建设及调度会对溯源水生态系统产生重大影响,其中生物学及水化学两个方面是重点研究方向。以长江为例,河口冲淡水湖的发展是人类活动不断干扰下的产物。受流经岷江、金沙江、雅砻江及补给水流影响,长江上游的水生态系统得到了相对较好的保护。但随着城市化和经济发展,生态环境面临严峻挑战。水库蓄水、过量引水、废水排放等活动引起的水化学变化,对生态环境带来的潜在负面影响需要深入研究。2. 生态系统健康度指标体系建立:生态环境维护与水库调度之间的关系,需要借助生态系统健康度指标体系建立进行定量分析,包括水质、植物物种、水生动物、浮游动物、底栖动物、寄生物等,这些指标能够较全面地反映水生态系统的健康状况。在水库调度及相关管理决策时,生态系统健康度指标体系建立为决策者提供科学依据。3. 底栖物采样与分析:底栖物在水生态系统中充当着极为重要的作用。对于底栖物的采样与分析,应注意样品采集的时间、空间和方法等方面。其中,样品的观测时间可以反映出水库蓄水前后的底栖物变化情况,观测空间可以反映出水库不同水深区域底栖物的分布情况,方法的选取则需要尽量减少人为干扰,保证数据的真实可靠性。4. 生态系统风险评价:水库调度的变化会对生态环境带来潜在的风险。对于生态环境风险评价,可以采用生态风险指数法,根据生态环境特征、污染类型、风险程度和主观权重等因素,对生态风险进行定量评估,为水库调度及相关管理决策提供科学依据。

四、基于水生态环境可持续发展的水库调度模式

(一) 重点考虑保护流域内水生态环境

首先,水库相关人员需要了解水生态环境保护的重要性。流域内的水生态环境与人类生活息息相关,包括河流、湖泊、潮汐沼泽和海洋等生态系统。这些生态系统提供清洁的水源、提供食物和支持生态服务,维持着流域及其生态系统的稳定。当流域环境出现问题时,对人类和生态系统的影响十分严重,需要我们付出更高的代价。其次,需要考虑如何保护流域内水生态环境。在水库调度计划制定时,我们首先要考虑周围生态系统的复杂性。水库蓄水对附近水环境的影响可能会导致一些负面影响,如河水的水量下降、水流速度减慢、水质变差等。因此,需要根据流域内水环境的特点,采取相应的保护措施,确保调度计划的合理性。例如,可以在制定水库调度计划时,增加调节水位操作,注意控制水库内水质,防止水库对流域内水环境产生负面影响。还可以采用环境监测技术,对周围环境进行实时监测和预警,及时发现问题并采取解决措施。此外,水库相关人员还可以通过建立生态补偿机制,来促进水生态环境的保护。例如,推行“生态补偿机制”,对水库周边的生态系统进行保护和修复,提供更多的生态服务,提高当地居民的生活水平,也为生态系统的可持续发展做出了贡献。

(二) 重点考虑保护生物资源以及保护湿地

水库管理者应该重点考虑保护生物资源以及保护湿地。在水库调度运行中,需要充分考虑周围生态环境的保护,尤其是对于湿地和其所支持的生物群落。首先,湿地是一种非常重要的生态系统,它是许多鸟类、鱼类、昆虫和其他野生动物的栖息地。湿地还具有重要的水资源保护功能,在保障水库周边地区的生态

和生活用水方面起着至关重要的作用。因此,我们应该在调度运行中充分考虑湿地的保护,尽量避免对湿地的破坏和干扰。其次,生物资源是水库周边生态系统的重要组成部分。如河口、湖泊、河流等水域中的鱼类、贝类、龟鳖等生物资源都需要得到保护。当水库调度运行时,我们应该充分考虑生态系统的稳定性,减少调度对生物资源的影响。举个例子,假设某个水库的周边是一片重要的湿地,这个湿地中生长着大量的植物和栖息着各种珍稀鸟类。当水库调度运行时,我们应该采取措施保护湿地,避免调度对湿地的影响。比如,可以通过调整水库蓄水位或者放水量等方式来减少湿地的干扰。此外,我们还可以采取生态补偿、生态修复等措施来修复受损的生态系统,保证生态系统的稳定性和健康发展。

(三) 重点考虑泥沙淤积

在水库调度运行中,泥沙淤积是不可避免的问题,它对水生态环境产生着直接的影响。泥沙淤积指的是在水流运动中携带的泥沙沉积在水库底部的现象。当泥沙沉积到一定程度时,不仅会导致水库蓄水量的减少,还会对水库周围的生态环境产生影响,尤其是对鱼类的生长繁殖会造成很大的影响。如果泥沙淤积的程度过于严重,还会对水库的发电和灌溉等功能产生影响。为了解决泥沙淤积问题,可以采取以下几种方法:一、泥沙定期清淤泥沙清淤是一种较为传统的方法,可以使用挖掘机等大型机械将累积的泥沙挖除。但是这种方法打乱了湖底的底泥和生态系统,影响了水生生物的繁殖。同时,还需要解决泥沙清淤时产生的水污染问题。二、生态修复生态修复是一种相对较新的方法,它通过自然生态系统的恢复来解决泥沙淤积问题。通常使用植物来吸附水中的污染物和重金属,一些生物通过吃小的生物来将污染物向上转化,最终慢慢地将水质净化。但是这种方法需要较长的时间,且效果难以预估。三、泥沙淤积预防泥沙淤积预防是一种控制泥沙淤积的方法,可以通过环境规划、植被保护和堆积物逐年减少来防止泥沙淤积。一些水库通过较长的排水管道来控制泥沙淤积。同时,水库管理者还可以通过调整水库的蓄水量、水位和流量等参数来控制泥沙淤积的程度。

五、结语

本文主要分析了水库调度运行对水生态环境的影响,并在此基础上提出了基于水生态环境可持续发展的水库调度模式,着重保护流域内水生态环境、生物资源和泥沙淤积。希望我们的研究成果能为水资源可持续发展提供理论支持,为实际工程建设提供实用方法。同时,我们也呼吁广大市民积极参与保护水生态环境,共同守护我们的水资源。

参考文献:

- [1] 彭飞. 某水库调度运行对水生态环境的影响研究[J]. 陕西水利, 2023(05): 71-73.
- [2] 王平章, 冯天权, 陈祖梅. 漳河水库灌溉调度运用与效益分析[J]. 水电与新能源, 2023, 37(03): 10-13+17.
- [3] 魏源送, 朱利英, 黄炳彬, 曲丹, 郝达伟, 张俊亚, 郑祥, 李俊, 刘吉宝, 陈惠鑫, 杨颖. 水位调度运行对河道型水库水生态环境的影响——以沙河水库为例[J]. 环境科学学报, 2022, 42(03): 84-93.
- [4] 邹淑珍. 赣江中游大型水利工程对鱼类及其生态环境的影响研究[D]. 南昌大学, 2011.
- [5] 范继辉. 梯级水库群调度模拟及其对河流生态环境的影响[D]. 中国科学院研究生院(成都山地灾害与环境研究所), 2007.