

# 水库工程生态环境影响评价分析

范海涛

江苏河海环境科学研究院有限公司 江苏 南京 210000

**摘要:** 本文旨在探讨水库工程对周边生态环境的不利影响及其评价方法,并提出相应的保护措施与建议。文章通过分析水库工程在建设及运营过程中对水质、水生态、土壤、气候和土地利用等方面的影响,构建了一套生态环境影响评价指标体系,并结合具体情况进行了评价方法的探讨。最后从预防措施、减缓措施、补偿措施和公众参与等方面提出了生态环境保护措施,以期水库工程的可持续发展提供参考。

**关键词:** 水库工程;生态环境影响;评价方法;保护措施;可持续发展

引言: 水库工程,作为水利体系中的关键设施,在防洪减灾、农田灌溉、城市供水及电力生产等多个领域发挥着不可或缺的作用。然而,随着这些工程的广泛建设和长期运营,其对自然生态环境的潜在影响也逐渐显现,包括水质恶化、生态破坏、生物栖息地减少等。因此,深入开展水库工程生态环境影响评价,积极探索并实施有效的生态保护措施,对于推动水库工程的可持续发展、维护自然资源与生态平衡具有深远而迫切的意义。

## 1 水库工程生态环境影响评价研究意义

### 1.1 科学评估潜在影响,提供保护依据

水库工程的建设和运营往往伴随着对生态环境的深刻影响。通过生态环境影响评价,我们可以全面、系统地评估水库工程对水质、水生态、土壤、气候以及土地利用等方面的潜在影响。这种评估不仅限于直接的物理变化,还深入到生物群落结构、生态平衡以及人类社会经济活动的多个层面。评价结果为制定科学合理的生态保护措施提供了坚实的科学依据,有助于我们在工程设计和实施过程中,采取必要的预防和减缓措施,最大限度地减少对生态环境的负面影响。

### 1.2 增强公众认知,提升环保意识

生态环境影响评价过程本身就是一个教育公众、提升环保意识的过程。通过公开透明的评价程序,公众可以了解到水库工程对生态环境的具体影响,以及我们为减轻这些影响所做的努力。这种信息的公开和透明,有助于增强公众对环境保护的认知和重视,激发公众参与环境保护的积极性<sup>[1]</sup>。同时公众的监督作用也能促使我们在工程实施过程中更加注重生态环境的保护,推动形成全社会共同关心、支持和参与生态环境保护的良好氛围。

### 1.3 推动技术创新,促进可持续发展

生态环境影响评价不仅是对现有影响的评估,更是对未来发展趋势的预测和规划。在评价过程中,我们需

要不断探索和应用新的技术手段和方法,以更准确地评估水库工程对生态环境的潜在影响。这种技术创新不仅有助于我们更好地应对生态环境问题,还能推动整个水利工程领域的科技进步和可持续发展。并且通过评价结果的反馈和优化,我们可以不断完善水库工程的设计、建设和运营策略,使其在满足人类社会需求的同时,更好地保护和恢复生态环境。

## 2 水库工程对生态环境的影响

水库工程作为人类利用水资源的重要方式,其在防洪、灌溉、供水、发电等领域发挥着不可替代的作用。然而水库工程的建设和运营也对周边生态环境产生了一定不利的影响。

### 2.1 水质影响

水库工程的建设和运行对河流水质产生了显著的影响。第一,水库的蓄水过程会改变水体的流速和水深,这直接影响到水质的物理和化学参数。如流速的减慢会导致水体中的悬浮物沉积,从而降低浊度;而水深的增加则可能使水温分层,影响水体的垂直混合。此外,水库的蓄水还可能改变水体的pH值,尤其是当水库底层水体与富含二氧化碳的沉积物接触时,会导致pH值下降。第二,在水质化学参数方面,水库工程的建设和运行可能导致氨氮、总磷等营养物质的富集,从而引发水体富营养化。富营养化不仅会降低水质,还可能对水生生物产生毒害作用。并且水库中的水流减缓和水体分层也可能导致溶解氧的减少,对水生生物的呼吸造成不利影响。

### 2.2 水生态影响

(1) 水库下泄低温水会对生态环境产生不利影响。在农业方面,低温水灌溉会导致农作物如水稻减产;在水生生物方面,低温水会影响鱼类的生存和繁殖,导致鱼类数量减少;同时,低温水还会造成下游河流水质恶化,影响水生态系统的平衡。此外低温水还会增加水库

的蒸发损失,影响水库的供水能力。(2)水库的蓄水会改变河流的流速和流量,这直接影响到水生生物的栖息地和繁殖条件。例如流速的减慢可能使一些适应快速水流的水生生物无法生存;而水深的增加则可能使一些底栖生物失去栖息地<sup>[2]</sup>。(3)大坝的建设往往会对上下游的水生生态系统产生阻隔影响。一方面,大坝阻断了上下游的水流,影响了正常种质交流,导致物种遗传多样性降低;另一方面,大坝还阻断了洄游鱼类的迁徙路径,对其生存和繁衍构成了一定的威胁,破坏了水生生态系统的平衡。(4)水库的蓄水还可能改变水体的透明度和光照条件,影响水生植物的光合作用和生长。在生物多样性方面,水库工程的建设和运行可能导致水生生物种类的减少和生物多样性的降低。第一,水库的蓄水可能使一些水生生物无法适应新的环境条件而死亡或迁移;第二,水库中的水流减缓和水体分层也可能导致水生生物之间的竞争加剧,一些弱势物种可能在此区域内逐渐消失。

### 2.3 土壤影响

水库工程对土壤的影响主要表现在土壤侵蚀和土地格局变化两个方面。第一,水库的蓄水会改变河流的侵蚀和沉积模式,从而影响下游地区的土壤侵蚀情况。例如,水库的蓄水可能减少下游河流的泥沙供应,导致河床下切和河岸侵蚀加剧。水库的蓄水还可能改变地下水的补给条件,影响土壤的水分状况。第二,在土地格局变化方面,水库工程的建设和运行往往需要占用大量的土地资源。这不仅会改变原有的土地利用方式,还可能对周边的生态环境造成破坏。例如,水库的建设可能导致周边地区的植被破坏和土壤裸露,增加土壤侵蚀的风险。

### 2.4 气候影响

水库工程对周边气候的影响同样不容忽视。首先,水库的水面反射阳光会产生镜像效应,影响周边地区的太阳辐射和温度分布。如在水库周边地区,由于太阳辐射的减少,可能导致气温下降和昼夜温差减小。此外水库的蓄水还具有蓄热能力,对周边地区的温度波动产生影响。如在冬季,水库的水体可以释放储存的热量,使周边地区的气温相对较高;而在夏季,水库的水体则可以吸收热量,降低周边地区的气温。

### 2.5 土地利用影响

水库工程对土地利用的影响主要表现在土地占用和土地类型改变两个方面。首先,水库的建设需要占用大量的土地资源,这可能导致周边地区的土地利用方式发生变化。例如,原本用于农业生产的土地可能被水库占用,导致农业生产面积的减少。另外水库的建设还可能

对周边的土地利用规划产生影响,如改变土地用途、调整土地利用结构等。在土地类型改变方面,水库工程的建设和运行可能导致周边地区的土地类型发生变化。例如原本为林地或草地的地区可能因水库的建设而变为水域或湿地;原本为耕地的地区可能因水库的蓄水而变为沼泽或盐碱地。这些土地类型的改变不仅会影响土地的生产力和利用效率,还可能对周边的生态环境造成破坏。

## 3 生态环境影响评价方法

### 3.1 指标体系构建

生态环境影响评价的指标体系是评价工作的核心,它涵盖了水质、水生态、土壤、气候和土地利用等多个方面。(1)水质指标通常包括pH值、溶解氧、浊度、氨氮、总磷等,用于评估水体的化学和物理性质。(2)水生态指标则关注水生生物的种类、数量、生物多样性以及水体透明度等,以反映水生生态系统的健康状况。(3)土壤指标涉及土壤质地、有机质含量、土壤侵蚀程度等,用于评估土壤的质量和稳定性。(4)气候指标则包括气温、降水、风速等,以分析水库工程对周边气候的影响。(5)土地利用指标则关注土地类型、土地利用强度、植被覆盖度等,以评估水库工程对土地利用格局的改变。

### 3.2 评价方法选择

生态环境影响评价的方法主要分为定性评价和定量评价两种。第一,定性评价主要依赖专家的知识 and 经验,通过对比和分析来评估生态环境的影响。这种方法具有操作简便、易于理解的优点,但主观性较强,评价结果可能因人而异<sup>[3]</sup>。第二,定量评价则通过收集和分析实际数据,运用数学模型和统计方法来评估生态环境的影响。这种方法具有客观性强、结果精确的优点,但操作复杂,对数据要求较高。在实际应用中,选择评价方法时需要根据评价目的、评价对象的特性和数据的可获得性进行综合考虑。对于生态环境影响复杂、数据获取困难的项目,可以采用定性评价为主,辅以定量评价的方法;而对于生态环境影响明确、数据获取容易的项目,则可以更多地采用定量评价的方法。

## 4 生态环境保护措施与建议

在水库工程的规划、建设和运营过程中,采取有效措施保护生态环境,确保工程与自然环境的和谐共生,是至关重要的。

### 4.1 预防措施

在水库工程建设的初期阶段,预防措施是减少生态环境影响的关键。科学选址是基础,应充分考虑工程对地质、水文、生物多样性和社会经济的影响,选择对生

态环境影响最小的地点进行建设。系统规划同样重要,需综合考虑工程的功能定位、规模、布局以及运行方式,确保工程在满足人类需求的同时,尽量减少对自然生态系统的干扰。此外,还应开展全面的生态环境影响评估,预测工程可能带来的生态风险,并制定相应的风险防控措施。

#### 4.2 减缓措施

(1)为减缓水库下泄低温水的不利影响,可以采取以下措施:第一,优化水库调度:通过合理的水库调度,如加大库水更换频次,在洪水时期利用底孔排放深层冷水,同时蓄纳较高温度的水,以改善下泄水温。第二采用分层取水:建设多层取水口,根据需要灵活运用不同水层的取水口,以获取适宜水温的水进行灌溉或放流,从而避免直接使用低温水。第三延长引水途径:通过延长引水渠道,增加水在渠道中的日晒时间,使其自然升温,提高下泄水温。第四,生态调度:实施生态调度策略,考虑水温对下游生态系统的影响,在保障防洪安全的前提下,适当调整泄流时间和泄流量,以降低低温水对下游的影响。(2)生态护坡和生态河道等设计是保护水生生物和岸坡稳定性的有效手段。这些设计不仅有助于维护生态平衡,还能提升工程的整体美观性;(3)建设鱼道等过鱼设施和生态流量下泄保障措施也是减缓环境影响的重要措施。这些措施有助于保护水生生物的生存环境,维护水生态系统的平衡。(4)优化施工方案也是降低环境影响的关键。通过减少施工噪音、粉尘和废水的排放,我们可以有效避免对周边环境造成二次污染。这需要在施工过程中,严格遵守环保规定,采用先进的施工技术和管理方法。

#### 4.3 补偿措施

对于已经造成的生态环境破坏,必须采取积极的补偿措施进行修复。生态修复是补偿措施的核心,可以通过人工种植植被、恢复湿地、重建生态系统等方式,提高受损区域的生态功能。增殖放流是另一种有效的补偿方式,通过向受损水域投放适宜的鱼类、贝类等水生生物,恢复水域的生物多样性。此外,还可以考虑通过生

态补偿机制,对受损区域周边居民进行经济补偿,以缓解工程建设对当地社区的影响。

#### 4.4 政策建议

从政策层面来看,加强生态环境保护需要完善法律法规、加强监管力度。应制定和完善水库工程建设和运营中的生态环境保护法规,明确生态保护的主体责任、监管机制和处罚措施。同时加强环保部门的监管力度,确保各项环保政策得到有效执行。并且可以考虑在库区取水口周边划定饮用水水源保护区,保障附近居民饮水安全和供应。另外还应鼓励科技创新,推动环保技术的研发和应用,提高生态环境保护的科学性和有效性。

#### 4.5 公众参与

公众参与是生态环境保护不可或缺的一部分。应鼓励公众积极参与与水库工程的生态环境影响评价和监督工作,让公众了解工程建设的必要性、可能带来的生态风险以及采取的环保措施。通过公开透明的信息公示、召开听证会等方式,增强公众的知情权和参与权。同时,建立公众反馈机制,及时收集和处理公众的意见和建议,确保工程建设更加符合公众的利益和期望。

#### 结语

水库工程作为重要的水利设施,在促进经济社会发展的同时,也对生态环境产生了不可忽视的影响。因此,开展水库工程生态环境影响评价,提出有效的保护措施,是实现水库工程可持续发展的关键。未来,应进一步加强生态环境影响评价研究,完善评价指标体系和方法,推动水库工程与生态环境的协调发展。同时加强公众教育和参与,提高社会对生态环境保护的重视程度,共同构建人与自然和谐共生的美好家园。

#### 参考文献

- [1]吕晓玲.宝鸡市石头河水库引水工程建设资料管理整编实践与探索[J].地下水,2021,43(5):249-250.
- [2]吕梁市水利局.持续深化水利改革发展总基调加快推进水利建设高质量发展[J].山西水利,2021,37(2):48-50.
- [3]谢云.水库水生态环境主要问题及保护对策研究[J].低碳世界,2021,11(04):47-48.