

水利工程施工建设对周边水环境的影响研究

李 鹏

苏州市顺浩建设园林工程有限公司 江苏 苏州 215111

摘 要：本文旨在探讨水利工程施工建设对周边水环境的影响，通过系统分析施工过程中的水质变化、水量调控及水生态效应，揭示水利工程对周边水环境的综合影响机制。研究采用实地监测、数值模拟及案例分析等方法，评估施工活动对水质、水量及水生生态系统的具体影响，并提出针对性的环境保护与修复策略。研究成果可为水利工程的环境影响评价、生态保护及修复提供科学依据，促进水利工程的可持续发展。

关键词：水利工程；施工建设；周边水环境；影响评估

引言：水利工程作为人类利用和调控水资源的重要手段，对国民经济和社会发展具有重要意义。水利工程施工建设往往对周边水环境产生显著影响，包括水质恶化、水量变化及水生生态系统破坏等。本文将从水质、水量及水生态三个方面展开研究，以为水利工程的环境保护提供科学依据。

1 水利工程施工特性及周边水环境概况

1.1 水利工程施工特性的深度解析

水利工程施工特性显著地体现在其复杂性和独特性上，这些特性贯穿于项目规划、设计、施工及运维的全过程。第一，水利工程往往规模宏大，不仅涵盖广阔的地域范围，还涉及土木工程、电气工程、环境科学等多个专业领域的深度融合。这种多学科交叉合作的需求，不仅增加了施工的复杂性和技术挑战性，还要求项目团队具备高度的专业协同能力和技术创新精神。在施工过程中，不同专业领域的技术人员需要紧密配合，共同解决施工中遇到的各种技术难题。第二，水利工程施工受到地形、地质、水文、气象等多种自然因素的深刻影响。这些因素不仅决定了施工方案的制定和实施，还直接关系到施工安全、质量和进度的控制。第三，水利工程施工还伴随着高风险性，洪水、滑坡、坍塌等自然灾害的威胁，以及施工过程中可能出现的各种技术问题，都对施工单位的风险防控能力和应急处理能力提出极高的要求。为保障施工人员的生命安全和工程的顺利推进，施工单位必须建立健全的风险管理体系和应急预案，加强风险监测和预警，提高应对突发事件的能力和效率。

1.2 周边水环境对水利工程施工与运营的综合影响

周边水环境作为水利工程施工不可或缺的重要背景，对工程的施工和运营具有深远的影响。水利工程往往选址于河流、湖泊、水库等水体附近，这些水体不仅

是工程施工的主要水源，也是工程建成后发挥效益的关键对象。周边水环境的质量、水量、流速等特性，直接关系到工程的施工质量和运营效益^[1]。水质的好坏对施工用水的安全性和工程结构的耐久性具有重要影响，优质的水源可以保障施工设备的正常运行和施工人员的健康，同时也有助于提高工程结构的耐腐蚀性和耐久性。相反，劣质的水源则可能导致施工设备损坏、施工人员健康问题以及工程结构提前老化等问题。水量的多少则直接影响到工程的供水能力和发电效益，在干旱或水资源匮乏的地区，水利工程需要充分利用有限的水资源，确保供水安全和发电稳定。而在水量充沛的地区，水利工程则需要合理调配水资源，提高供水效率和发电效益。流速的变化则可能影响工程的防洪和灌溉功能，在洪水季节，水利工程需要发挥防洪减灾的重要作用，确保周边地区的安全。而在干旱季节，水利工程则需要通过灌溉系统为周边农田提供充足的水源，保障农业生产的顺利进行。

2 水利工程施工建设对周边水质的影响

2.1 施工废水排放影响

水利工程施工过程中，废水排放对周边水质的影响是显著且深远的。施工废水，包括混凝土搅拌废水、设备清洗废水以及施工人员生活污水等，通常含有高浓度的悬浮物、油脂、重金属离子以及其他有毒有害物质。这些污染物若未经适当处理直接排放至周边河流、湖泊或水库，将直接导致水质恶化。悬浮物会降低水体透明度，影响光合作用，进而减少水生植物的生长；油脂覆盖水面会阻碍氧气交换，导致水体溶解氧含量下降，影响水生生物的呼吸；重金属离子和其他有毒有害物质则可能对水生生物产生急性或慢性毒性，甚至通过食物链累积，对人类健康构成威胁。

2.2 施工扬尘与固废对水质的影响

施工扬尘和固体废弃物对周边水质的影响同样不容忽视。施工扬尘中携带的颗粒物和污染物,在风力作用下可能飘散至水体,通过沉降作用进入水体,增加水体悬浮物含量,影响水质透明度。而固体废弃物,如建筑垃圾、生活垃圾等,若管理不善,可能直接倾倒或堆放于水体边缘,经雨水冲刷或自然侵蚀,其有害物质将渗入水体,造成水质污染。这些污染物可能包括重金属、有机污染物等,对水生生物构成潜在威胁,破坏水生态平衡。

2.3 施工期水质影响的时空变化

水利工程施工期间,水质的影响呈现出复杂的时空变化特征。施工活动的不同阶段、不同区域对水质的影响程度和方式各不相同。例如,在土方开挖阶段,大量泥沙被扰动,可能导致水体浑浊度增加;在混凝土浇筑阶段,废水排放可能增加水体中的悬浮物和重金属含量。施工活动对水质的影响还受到地形、气候、水文条件等多种自然因素的影响。地形变化可能影响水流方向和速度,从而影响污染物的扩散和沉降;气候条件如降雨量和蒸发量则可能影响水体的补给和排泄,进而影响水质。

3 水利工程施工建设对周边水量的影响

3.1 施工用水对水量的消耗

水利工程施工过程中,大量的施工用水需求对周边水量构成了直接消耗。施工用水主要用于混凝土搅拌、设备冷却、场地冲洗等方面,这些用水通常来自周边河流、湖泊或水库。在干旱或水资源匮乏地区,施工用水的大量消耗可能加剧当地水资源短缺问题,影响周边居民生活和农业灌溉等用水需求,施工用水的不合理利用还可能导致地下水位下降,影响地下水资源的可持续利用。

3.2 工程建设对水流形态的改变及水量分布影响

水利工程建设往往会对周边水流形态产生显著影响,进而改变水量分布。例如,修建大坝会拦截河流,形成水库,改变河流的自然流向和流速;开挖渠道会引导水流进入特定区域,改变水量分布格局。这些变化可能导致局部地区水量增加或减少,影响周边生态系统的平衡^[2]。水量增加可能导致洪水风险增加,对下游地区构成威胁;水量减少则可能导致河流干涸,影响水生生物的生存。工程建设还可能改变水体的水文周期,如改变洪峰流量和枯水期流量,影响水资源的可持续利用。

4 水利工程施工建设对周边水生态的影响

4.1 对水生生物的影响

水利工程施工建设对周边水生态的影响最直接地体现在对水生生物的影响上。施工活动可能破坏水生生物

的栖息地,如填埋湿地、截断河流等,导致生物种群数量减少或灭绝。施工废水中的有害物质可能对水生生物造成毒害,影响其生长、繁殖和生存能力。例如,重金属离子可能干扰水生生物的生理机能,导致生殖障碍或基因突变;有机污染物可能抑制水生生物的呼吸作用,降低其生存竞争力。施工噪音和震动也可能对水生生物产生惊吓效应,干扰其行为习性。

4.2 对水生态系统结构与功能的影响

水利工程施工建设还可能对水生态系统的结构和功能产生深远影响。施工活动可能改变水体的物理和化学性质,如水温、pH值、溶解氧等,从而影响水生生物的生存和繁衍条件。例如,水温升高可能加速藻类的生长,导致水华爆发;pH值变化可能影响水生生物的酶活性,干扰其代谢过程;溶解氧减少可能导致水生生物窒息死亡。施工还可能破坏水生态系统的食物链和能量流动,导致生态系统失衡。

5 水利工程施工建设对周边水环境影响的应对策略

5.1 施工期水质保护措施

在水利工程施工期间,采取有效措施保护周边水质是确保工程环境友好性和可持续性的关键。第一,源头控制是水质保护的首要环节。施工前应全面评估项目对周边水质可能产生的影响,制定详细的水质保护计划。合理选择施工地点;尽量避免在敏感水域(如饮用水源地、自然保护区等)附近施工,减少施工活动对水质的影响。采用环保材料和技术;选用低污染、易降解的施工材料和环保型施工设备,减少施工过程中的污染物排放。施工废水预处理;设置施工废水处理设施,如沉淀池、过滤装置等,对施工废水进行预处理,去除悬浮物、油脂等污染物,确保废水达标排放^[3]。第二,过程管理旨在通过严格的施工管理和监督,减少施工活动对水质的影响。建立健全施工管理制度,明确施工人员的环保责任,确保施工活动规范有序。在施工期间,定期对周边水质进行监测,及时掌握水质变化情况,发现问题及时采取措施。第三,末端治理是对施工废水进行最终处理,确保水质达标排放的重要措施。根据施工废水的特性和排放要求,建设专业的废水处理设施,如生化处理系统、膜处理系统等,对废水进行深度处理。建立完善的雨水收集系统,实现雨水与施工废水的有效分离,减少雨水对废水处理设施的冲击负荷。

5.2 施工期水量调控与管理措施

施工期水量调控与管理是确保水利工程施工期间水资源合理利用和周边水量稳定的关键。制定用水计划,根据施工活动的实际需求,制定合理的用水计划,明确

各阶段、各环节的用水量,避免水资源浪费。提高用水效率,采用节水型施工设备和工艺,提高施工用水的重复利用率。在施工现场修建临时蓄水池,收集雨水、施工废水等,用于施工过程中的冲洗、养护等用水,减少新水资源的消耗。合理规划施工现场的排水系统,确保排水畅通,避免积水对周边水环境造成不良影响。在施工期间,定期对施工现场的水量进行监测,及时掌握水量变化情况,为水量调控提供依据。与当地水利部门、环保部门等保持密切联系,及时通报施工期间的水量变化情况,共同应对可能出现的水量问题。

例如在太湖湖心区水质提升工程--东山通湖河道综合整治工程(二标段)渡水港(大咀港至直港)、新渔场顺堤河、茭白港、油车港、直港段工程施工过程中,因施工内容包括河道疏浚土方19.93万立方米,护岸整治25.065公里(包括放木桩护岸24.96公里、浆砌块石护岸0.105公里)和河道内的水生植物种植,施工涉及水域范围极广,施工过程中为减少对周边水环境造成不良影响,施工过程中特别邀请水利和环保部门专家制定了针对性的水环境保护方案,通过有效划分施工段,组织间隔流水施工段作业,有效保护水环境的同时,减少了对周边居民生活生产活动的影响,有效提高了工程施工效率,通过相互之间的正向反馈,构建了良性循环。

5.3 施工期水生态保护与修复措施

5.3.1 水生态保护措施

对施工周边生态敏感区进行重点保护,避免施工活动对生态敏感区造成破坏。在施工现场周边建设生态缓冲带,如植被带、湿地等,减缓施工活动对周边水生态的影响。采取降噪、减震措施,减少施工噪音和震动对水生生物的干扰和破坏。

5.3.2 水生态修复措施

对施工过程中发现的水生生物进行妥善保护和迁

移,避免施工活动对其造成伤害^[4]。采用生态修复技术,如人工湿地、生态浮岛等,对受损的水生态系统进行修复和恢复。建立生态补偿机制,对施工过程中造成的水生态损失进行补偿,确保水生态系统的健康稳定。

5.3.3 监测与评估

建立施工期水生态监测体系,对施工周边水生态系统的变化情况进行实时监测和评估。根据监测结果,定期对施工期水生态保护与修复措施的效果进行评估,并根据评估结果及时调整和优化措施。

结束语

本研究通过对水利工程施工建设对周边水环境的影响进行深入探讨,揭示施工活动对水质、水量及水生态系统的综合影响机制,并提出针对性的环境保护与修复策略。研究成果不仅为水利工程的环境影响评价提供科学依据,也为水资源的可持续利用和水生态系统的保护提供重要参考。未来,应进一步加强水利工程施工期的环境监管,推动生态友好型水利工程建设,以实现水利工程与生态环境的和谐共生。

参考文献

- [1]贾宝玲.水利工程施工建设对周边水环境的影响研究[J].环境科学与管理,2020,45(9):180-184.DOI:10.3969/j.issn.1673-1212.2020.09.040.
- [2]任浩楠,祝诗学.水利工程施工建设对周边水环境的影响研究[J].建筑工程技术与设计,2021(35):1158-1159. DOI:10.12159/j.issn.2095-6630.2021.35.0569.
- [3]黄沛杰.水利工程施工建设对周边水环境的影响研究[J].百科论坛电子杂志,2021(21):2568.DOI:10.12253/j.issn.2096-3661.2021.21.2417.
- [4]宋天赐.浅析水利工程施工建设对周边水环境的影响[J].建筑工程技术与设计,2021(18):1734.DOI:10.12159/j.issn.2095-6630.2021.18.1653.