

# 水利水电工程施工中的生态环境保护措施与效果分析

张迪

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

**摘要:** 随着全球经济的快速发展和人口增长,水利水电工程作为重要的基础设施建设,对于保障供水、防洪、发电等方面发挥着至关重要的作用。然而,水利水电工程在施工过程中对生态环境的影响也不容忽视。本文旨在探讨水利水电工程施工中的生态环境保护措施,并分析这些措施的实施效果,以期为未来的工程建设提供有益的参考。

**关键词:** 土壤侵蚀; 生态环境; 生物多样性

## 引言

水利水电工程的建设对于促进经济发展、改善民生具有重要意义。然而,施工过程中往往会对周边的生态环境造成一定的影响,包括水体污染、土壤侵蚀、生物多样性丧失等。因此,采取有效的生态环境保护措施,减少施工对环境的负面影响,成为水利水电工程建设中不可忽视的问题。

### 1 水利水电工程施工中的生态环境保护措施

#### 1.1 科学规划与选址

在水利水电工程的规划阶段,科学规划与选址是确保工程与环境和谐共生的首要任务。这一阶段的工作不仅关乎工程的经济可行性和技术可行性,更需将生态环境保护置于核心位置,力求在最小化环境影响的同时,最大化工程效益。为了实现这一目标,规划团队应首先进行全面的生态环境评估,深入分析拟建区域的地质结构、水文条件、生态系统现状及生物多样性分布等关键信息。利用现代科技手段,如遥感技术、地理信息系统(GIS)和无人机航拍等,对区域进行高精度、多维度的环境监测和数据采集,为科学选址提供坚实的数据支撑。在选址过程中,应优先考虑那些自然环境相对稳定、生态敏感度较低且生物多样性价值不高的区域,以减轻施工对生态环境的压力。同时,规划团队还需综合考虑工程对河流流态、水文循环、土壤侵蚀、植被破坏等方面的潜在影响,以及这些影响如何通过工程设计和施工措施得到有效缓解或避免。此外,科学规划还意味着要充分考虑到工程的长期运行对周边环境的影响,包括水库蓄水后的水质变化、下游生态流量的保障、鱼类及其他水生生物的迁徙通道保护等<sup>[1]</sup>。通过提前规划并设计相应的生态补偿措施,如建设生态鱼道、人工湿地、生态护岸等,可以在一定程度上减轻工程对生物多样性的负面影响,促进生态系统的恢复与重建。

#### 1.2 生态友好型施工技术

采用生态友好型施工技术是水利水电工程施工中不可或缺的一环,它旨在通过一系列创新的技术手段,将施工活动对自然环境的影响降至最低。这些技术不仅关注工程本身的安全性与经济性,更强调在施工过程中融入生态保护理念,实现工程建设与环境保护的和谐统一。首先,使用环保型施工材料是生态友好型施工技术的重要组成部分。这类材料通常具有低毒、低排放、可再生等特点,能够在源头上减少施工过程中的废弃物排放和环境污染。例如,选用环保型混凝土、绿色建材等,不仅可以降低施工过程中的粉尘、噪音和废水排放,还能提高材料的利用率,减少资源消耗,从而实现节能减排的目标。其次,生态护坡技术的应用也极大地促进了施工过程中的生态保护。传统的护坡方法往往只注重工程防护效果,而忽视了生态恢复的重要性。而生态护坡技术则通过种植适宜的植物,形成植被覆盖层,既能够增强河岸和边坡的稳定性,防止水土流失和滑坡等自然灾害的发生,又能促进植被的恢复和生长,为生物提供栖息地,维护生态系统的平衡<sup>[2]</sup>。此外,生态浮岛、人工湿地等技术的运用也进一步提升了水体的自净能力。生态浮岛是一种利用漂浮在水面上的载体种植植物的技术,它能够吸收水中的营养物质,减少富营养化现象的发生。而人工湿地则是一种模拟自然湿地生态系统的水处理技术,它能够通过湿地植物的吸收、微生物的分解等作用,有效去除水中的污染物,提高水体的水质。这些技术的运用不仅改善了施工区域的水环境,还为周边生态系统提供了更加健康、稳定的水资源。

#### 1.3 智能化监测与管理

智能化监测与管理技术在水利水电工程施工中的应用,标志着工程管理与环境保护进入了一个全新的阶段。这一技术体系通过集成现代信息技术、物联网、大数据分析以及人工智能等前沿科技,实现了对施工活动的全面、精准、实时监控,极大地提升了环境问题的发

现与解决效率。例如，通过安装高精度、实时响应的水质监测设备，系统能够24小时不间断地监测施工区域及周边水体的污染情况，包括溶解氧、浊度、重金属含量等关键指标。一旦检测到异常数据，系统会立即触发报警机制，通知相关人员迅速响应，采取有效措施防止污染扩散，保护水资源安全。同时，无人机的引入为施工现场的巡查提供了全新的视角和高效的手段。无人机搭载高清摄像头和红外热像仪等设备，能够迅速覆盖大面积区域，精准识别施工废弃物堆放不当、土壤侵蚀、植被破坏等环境问题。通过实时传输的图像和数据，管理人员可以即时掌握施工现场的环境状况，迅速做出决策，指导现场人员进行整改，确保施工活动对环境的负面影响得到及时控制<sup>[3]</sup>。此外，智能化监测与管理系统还能够整合各类环境数据，进行深度分析和预测，为施工过程中的环境保护提供科学依据。通过对历史数据的挖掘和模型构建，系统可以预测未来一段时间内可能出现的环境问题，提前制定预防措施，实现环境管理的主动性和前瞻性。智能化监测与管理技术的应用不仅提升了水利水电工程施工过程中的环境管理水平，还为实现绿色施工、保护生态环境提供了强有力的技术支撑。随着技术的不断进步和应用场景的拓展，智能化监测与管理将在水利水电工程建设中发挥更加重要的作用，推动工程建设与环境保护的和谐共生。

#### 1.4 生态补偿机制

在水利水电工程的建设与运营过程中，建立并有效实施生态补偿机制是保障工程可持续发展与生态环境保护和谐共存的重要策略。这一机制旨在通过一系列科学合理的修复和补偿措施，对因工程建设活动而遭受破坏或影响的生态环境进行恢复和补偿，从而最大限度地减轻工程对自然生态系统的负面影响。为了实现这一目标，首先应采取积极的生态环境修复措施。例如，通过大规模的植树造林活动，不仅可以快速恢复施工区域的植被覆盖，还能有效防止水土流失，提升土壤质量，为野生动植物提供适宜的栖息地。同时，针对施工可能破坏的湿地生态系统，应开展湿地恢复工作，包括重建湿地植被、恢复水文循环、保护湿地生物多样性等，以确保湿地生态系统功能的正常发挥。此外，对受损物种的保护和繁殖也是生态补偿机制的重要组成部分。水利水电工程建设往往会对周边区域的生物多样性造成一定影响，特别是对特有物种和濒危物种的威胁更为显著。因此，应加强对这些物种的监测和保护，建立保护区和繁育基地，采取人工繁育、野化训练等措施，促进其种群数量的恢复和增长。同时，还应加强对施工区域及周边

生态系统的科学研究，深入了解生态系统的结构和功能，为制定更加精准有效的生态补偿措施提供科学依据<sup>[4]</sup>。生态补偿机制在水利水电工程建设中发挥着至关重要的作用。通过实施生态环境修复和物种保护繁殖等措施，不仅可以有效减轻工程建设对生态环境的负面影响，还能促进生态系统的恢复与重建，实现工程建设与生态环境保护的双赢。

## 2 生态环境保护措施的实施效果分析

### 2.1 水质改善

在水利水电工程的建设与运营过程中，通过综合运用生态友好型施工技术和智能化监测与管理措施，工程对周边水质的影响得到了显著且有效的控制。以某大型水库的建设为例，该项目从规划之初就高度重视生态环境保护，将水质保护作为工程实施的重中之重。在建设过程中，项目团队不仅采用了低污染、易降解的环保型施工材料，还特意安装了先进的水质监测设备，这些设备能够实时监测水体中的多项污染指标，如溶解氧、化学需氧量（COD）、氨氮、重金属等，确保了对水质变化的即时掌握。一旦发现水质出现异常波动，系统会立即触发预警机制，通知相关人员迅速响应，采取针对性的处理措施，如增加水体循环、投放生物制剂、调整施工方式等，以有效遏制水质恶化趋势。此外，项目还结合了生态浮岛、人工湿地等生态净化技术，这些技术通过模拟自然生态系统的净化过程，进一步提升了水体的自净能力，有效去除了水中的悬浮物、有机物和部分重金属离子，使水质得到了显著改善。经过一系列的科学治理和精心管理，该水库的水质最终达到了国家地表水环境质量标准，甚至在某些指标上优于标准值，为周边居民提供了优质的水资源，也极大地保护了下游水域的生态安全。这一成功案例充分展示了生态友好型施工技术和智能化监测与管理措施在水利水电工程建设中的重要作用，以及它们对于水质改善的显著效果。未来，随着技术的不断进步和环保意识的日益增强，相信会有更多类似的成功案例涌现，为水利水电工程的可持续发展和生态环境保护贡献更多力量。

### 2.2 土壤保护

在水利水电工程的建设过程中，土壤保护是生态环境保护的重要组成部分。传统的施工方式往往会对土壤造成严重的侵蚀和破坏，导致水土流失、土地退化等问题。然而，通过采用生态护坡技术和科学的施工管理措施，这些问题得到了有效的缓解和控制。以某水电站的建设为例，该项目在建设初期就充分考虑到了土壤保护的重要性。在河岸和边坡的处理上，项目团队摒弃了传

统的硬质护坡方式，而是采用了生态护坡技术。这种技术通过种植适宜的植物，形成植被覆盖层，不仅增强了河岸和边坡的稳定性，有效防止了滑坡、泥石流等自然灾害的发生，还极大地促进了植被的恢复和生长。植物的根系能够深入土壤，起到固土保水的作用，从而减少了水土流失，保护了土壤资源。同时，项目团队还实施了科学的施工管理措施，对施工现场进行了严格的规划和控制。在施工过程中，尽量避免大面积的土壤开挖和回填，减少了土壤的扰动和破坏。对于必须进行的土方作业，也采取了分层开挖、分层回填的方式，以最大程度地保持土壤的原状结构。此外，还加强了施工现场的排水和防尘措施，防止了雨水冲刷和风吹扬尘对土壤的进一步侵蚀。通过这些生态护坡技术和科学的施工管理措施的综合应用，该水电站建设过程中的土壤保护取得了显著成效。河岸和边坡的稳定性得到了有效保障，植被恢复良好，水土流失问题得到了有效控制。这不仅保护了当地的土壤资源，还为水电站的长期安全运行提供了有力保障。同时，也为其他水利水电工程提供了可借鉴的土壤保护经验。

### 2.3 生物多样性保护

在水利水电工程的建设与运营过程中，生物多样性保护是生态环境保护中不可或缺的一环，也是衡量工程可持续性的重要标准。通过建立并不断完善生态补偿机制，工程对生物多样性的影响得到了显著且全面的控制，甚至在某些情况下促进了生物多样性的恢复与提升。以某大型水库的建设为例，该项目在规划与实施阶段就高度重视生物多样性保护，采取了一系列科学、系统且富有成效的措施。在项目筹备初期，项目团队便组织专业的生物多样性调查团队，对施工区域及其周边进行了详尽的生物多样性本底调查。他们不仅记录了区域内的植物种类、分布及生长状况，还深入了解了动物种群、迁徙路径、繁殖习性以及生态系统间的相互作用关系。基于这些详实的调查数据，项目团队制定了全面而具体的生态补偿方案，旨在通过一系列生态修复与保护措施，最大限度地减轻施工活动对生物多样性的影响。植树造林是生态补偿方案中的一项重要举措<sup>[5]</sup>。项目团队精心选择了适应性强、生态价值高的本地树种进行大规

模种植，以恢复和扩大植被覆盖，为野生动物提供丰富的栖息地和食物来源。同时，他们还注重植被的多样性和层次性，通过种植不同高度、不同生长周期的植物，构建出复杂多样的生态系统，为更多生物提供适宜的生存环境。湿地恢复也是该项目生态补偿方案中的另一大亮点。针对施工可能破坏的湿地生态系统，项目团队开展了系统的湿地恢复工作。他们通过重建湿地植被、恢复水文循环、构建生态驳岸等措施，努力恢复湿地的自然生态功能和生物多样性。如今，这些恢复后的湿地不仅成为了鸟类、鱼类、两栖动物等多种生物的乐园，还吸引了众多游客前来观赏，成为了生态旅游的新亮点。此外，项目团队还加强了施工期间的生态环境监测与管理，确保各项生态保护措施得到有效实施。他们建立了完善的监测体系，定期对施工区域及其周边的生态环境进行监测和评估，及时发现并解决生态环境问题。同时，他们还积极与当地社区和环保组织合作，共同开展生物多样性保护宣传和教育活动，提高了公众对生物多样性保护的认识和参与度。

### 结束语

水利水电工程施工中的生态环境保护措施对于减少施工对环境的负面影响具有重要意义。通过科学规划与选址、采用生态友好型施工技术、智能化监测与管理以及建立生态补偿机制等措施，可以有效控制施工对水质、土壤和生物多样性的影响。未来的水利水电工程建设应继续加强生态环境保护意识，不断探索和应用新的环保技术和措施，实现经济发展与环境保护的和谐共生。

### 参考文献

- [1]李薇.水利工程施工中边坡开挖支护技术[J].绿色环保建材,2019(10):203+205.
- [2]焦裕兰.水利工程施工中生态工程环境问题及对策研究[J].南方农机,2019,50(19):253.
- [3]萨仁高娃.农田水利工程施工对环境的影响及保护措施[J].南方农机,2019,50(16):76.
- [4]詹忠凯.试论水利水电施工工程技术中的问题及环境保护[J].价值工程,2019,38(21):142-143.
- [5]吴瑶洁.水利工程施工及生态环境保护措施[J].环境与发展,2019,31(07):188-189.