

# 水利水电工程施工中的环境保护与可持续发展

尚雨豪

陕西水务发展清洁能源集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘要：**水利水电工程对社会经济发展意义重大，但施工中的环境问题不容忽视。本文深入剖析工程施工带来的水土流失、水污染及生态破坏等环境问题，包括土地开挖、废水废渣排放对水源和生态的不良影响等。并针对性提出水环境保护、大气和固体废弃物污染防治、水土保持等措施，如生活污水与混凝土拌和废水处理、工艺防尘等。同时阐述可持续发展策略，涵盖水资源合理配置、循环经济理念应用及环保人才培养等内容，旨在实现水利水电工程与环境协调发展。

**关键词：**水利水电；工程施工；环境保护；可持续发展

引言：随着全球对能源与水资源需求的增长，水利水电工程建设日益频繁。其在提供电力、灌溉、防洪等方面发挥关键作用，有力推动经济发展与社会稳定。然而，施工过程对环境产生诸多负面影响，如引发水土流失、造成水污染、破坏生态平衡等。这些问题不仅威胁当地生态系统，也对周边居民生活质量产生不良影响。因此，深入探讨水利水电工程施工中的环境保护与可持续发展策略极为必要，以促进工程建设与环境保护协同共进。

## 1 水利水电工程的重要性

水利水电工程在现代社会发展进程中占据着不可替代的重要地位。首先，其在能源供应方面发挥着关键作用，通过将水能转化为电能，为工业生产、居民生活提供大量清洁且可再生的电力资源，极大地缓解了对传统化石能源的依赖，助力能源结构优化与可持续发展。其次，水利水电工程在水资源调配与管理上意义非凡，能够有效调节河流水量，在雨季防洪，减少洪涝灾害对生命财产的威胁；在旱季蓄水并合理灌溉，保障农业生产用水需求，促进农业稳定发展。再者，这类工程还具备航运、旅游等综合效益，改善河道通航条件，推动区域间贸易往来与文化交流，同时依托水利设施开发旅游景点，带动周边地区经济多元化发展，提升整体社会福祉。

## 2 水利水电工程施工中的环境问题

### 2.1 水土流失问题

#### 2.1.1 大规模土地开挖和填方的影响

在水利水电工程施工中，大规模土地开挖与填方活动频繁。开挖破坏了原有的土壤结构和植被覆盖，使土壤抗侵蚀能力急剧下降。填方作业则可能因压实度不够或坡度不合理，导致土体在雨水冲刷等作用下极易发生坍塌和滑移。大量松散土石裸露在外，在风力、水力等

自然因素作用下，引发严重的水土流失现象，不仅改变了当地的地形地貌，还可能造成下游河道淤积，影响行洪安全<sup>[1]</sup>。

#### 2.1.2 水源地稳定性和水质的影响

水利水电工程施工常靠近水源地，大规模作业易破坏水源地周边生态平衡。土地开挖与填方可能改变地下水文路径，使水源地水位波动异常，稳定性变差。施工过程中产生的泥沙、废渣等污染物，若未经有效处理进入水体，会导致水源地水质恶化，水中悬浮物、重金属含量升高，影响水的透明度、酸碱度等指标，破坏水生生物的生存环境，减少生物多样性，对区域水资源的可持续利用构成严重威胁。

## 2.2 水污染问题

### 2.2.1 废水和废渣的排放

水利水电工程施工期间，废水和废渣排放问题突出。施工产生的大量废水，如钻孔灌浆废水、混凝土拌和废水等，含有悬浮物、重金属离子及化学添加剂等有害物质。这些废水若未经妥善处理直接排放，会严重污染周边水体环境。同时，施工产生的废渣随意堆放，在雨水冲刷下，其中的有害物质会渗出并流入水体，进一步加剧水污染程度，对水生生态系统造成长期且难以逆转的损害。

### 2.2.2 对河流和湖泊的污染

工程施工对河流和湖泊污染显著。施工区域临近水域时，泥沙直接流入河流湖泊，使水体浑浊度大幅增加，影响水生植物光合作用。施工中各类化学物质泄漏或违规排放，改变水体化学性质，危害水生生物生存繁衍。长期污染还可能导致河流湖泊富营养化，藻类过度繁殖，破坏水生态平衡，减少生物多样性，甚至使某些珍稀物种栖息地丧失，对整个水域生态系统的稳定与健康

康产生毁灭性打击。

### 2.3 生态破坏问题

#### 2.3.1 占用大量土地和水资源

水利水电工程施工往往需要占用广袤的土地,包括建设大坝、厂房、施工营地等设施的区域,这直接导致大量天然土地被侵占,改变了原有土地的利用类型和生态功能。同时,工程在蓄水、引水过程中会截留和调配大量水资源,使下游及周边地区的水资源分布发生重大变化,影响依赖这些水资源的生态系统,如湿地面积萎缩、河岸带生态退化等,打破了原有的生态平衡,引发一系列连锁反应。

#### 2.3.2 对植被和生物多样性的破坏

施工过程中,大量的场地平整、道路修筑等活动直接铲除和破坏了地表植被,减少了植被覆盖面积,削弱了植被对土壤的保护、水源涵养等生态服务功能。许多珍稀植物物种的栖息地因此丧失,生存面临威胁。而植被的破坏又进一步导致依赖其生存的动物失去食物来源和栖息场所,使得动物种群数量减少,物种迁徙受到阻碍,生物多样性急剧下降,生态系统的稳定性和复杂性遭到严重破坏,恢复难度极大。

## 3 水利水电工程施工中的环境保护措施

### 3.1 水环境保护策略

#### 3.1.1 生活污水处理

水利水电工程施工营地人员集中,生活污水若直接排放会严重污染周边水体。需采用适宜的处理工艺,如先通过化粪池对污水进行初步沉淀与厌氧发酵,去除部分悬浮物与有机物,再利用生物接触氧化法,借助微生物分解污水中的有机污染物,进一步降低生化需氧量与氨氮含量。处理后的达标水可用于工地洒水降尘、绿化灌溉等,实现水资源的循环利用,既减少了对环境的污染,又提高了水资源的利用效率,确保工程施工不对附近水域生态造成不良影响<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 混凝土拌和废水处理

混凝土拌和废水含有大量悬浮物与碱性物质。可设置专门的废水处理系统,首先采用沉淀法,让废水在沉淀池中静置,使较大颗粒的悬浮物沉淀到底部,之后利用中和法,添加适量酸性物质调节废水的酸碱度,使其达到排放标准。还可采用过滤工艺,通过石英砂、活性炭等滤料进一步去除剩余的微小悬浮物与部分溶解性杂质,处理后的清水可回用于混凝土拌和系统,减少新鲜水的取用,降低水资源浪费与废水排放对环境的压力,保障施工区域水环境质量。

### 3.2 大气环境污染防治措施

#### 3.2.1 工艺改进与防尘处理

采用先进的施工工艺,如使用预拌混凝土代替现场搅拌,可大幅减少扬尘产生。对于石料加工等易产尘环节,优化破碎和筛分工艺,安装高效的集尘设备,将产生的粉尘及时收集处理。在爆破作业时,采用微差爆破、水压爆破等技术,降低爆破粉尘量,对施工设备进行技术升级,如为工程机械配备高效的尾气净化装置,减少有害气体排放,从源头上控制大气污染,有效改善施工现场及周边区域的空气质量。

#### 3.2.2 施工过程防尘

施工过程中的防尘措施直接影响大气环境质量。在施工现场设置围挡,高度不低于规定标准,阻挡扬尘扩散。对土方开挖、运输等作业,采取洒水降尘措施,根据天气和施工强度合理确定洒水频次。运输车辆要密闭或遮盖,严禁超载,防止物料遗撒。在易扬尘的场地如弃土场、料场等,进行地面硬化处理,并定期清扫和洒水。在大风天气,停止易产生扬尘的施工作业,如土方开挖、露天装卸等,通过这些措施最大限度减少施工过程中的扬尘污染,保护大气环境。

## 3.3 固体废弃物环保措施

### 3.3.1 监管与集中处理

建立健全固体废弃物管理制度,明确分类标准和处理流程,施工过程中安排专人负责监督检查,确保各类废弃物按要求分类存放。设置专门的废弃物存放场地,对危险废弃物如废机油、废旧电池等进行单独隔离存储,并委托有资质的专业机构进行处置,防止其对土壤和地下水造成污染。一般固体废弃物如建筑垃圾、生活垃圾等则定期运往指定的垃圾处理场所进行集中填埋或焚烧处理,通过规范的监管与集中处理机制,降低固体废弃物对环境的危害。

### 3.3.2 提高资源利用率

在水利水电工程施工中,对建筑垃圾进行筛选分类,可将废砖石、混凝土块等加工破碎后作为再生骨料用于道路基层铺设或低强度混凝土制作。金属废料如废旧钢筋等进行回收熔炼,重新加工成建筑材料。对于施工过程中的废弃木材,可进行再加工制作成模板、木方等工具。同时,鼓励施工人员树立资源回收利用意识,从源头减少废弃物产生,通过提高资源利用率,不仅减少了废弃物处置压力,还节约了原材料采购成本,实现环境效益与经济效益的双赢。

## 3.4 水土保持措施及环保防腐

### 3.4.1 渣场管理

首先要合理选址,避开地质不稳定、靠近水源地或

生态敏感区域的地方。在渣场建设时，应修筑完善的挡渣墙，根据渣量和地形确定墙的高度、厚度和强度，防止废渣滑落。对废渣进行分层堆放并压实，每一层表面设置一定坡度以便排水。同时，在渣场周边布置截水沟，拦截雨水，防止其冲刷废渣造成水土流失。工程结束后，及时对渣场进行复垦或植被恢复，种植适合当地生长的草类、灌木等植物，稳定土壤，减少水土流失风险并美化环境。

#### 3.4.2 边坡防护与排水

边坡防护与排水对于减少水利水电工程水土流失意义重大。对于开挖形成的边坡，根据边坡高度、坡度及地质条件采用合适的防护措施。如较缓边坡可采用种草护坡，利用草的根系固土；较陡边坡则采用浆砌石护坡或挂网喷锚支护，增强边坡稳定性。同时，在边坡顶部设置截水沟，拦截坡面上方来水，引至排水系统。在边坡上设置急流槽、跌水等排水设施，使雨水有序排出，避免坡面长时间受水流冲刷导致土体坍塌和水土流失，保障工程施工及周边区域的生态环境稳定。

### 4 水利水电工程施工中的可持续发展策略

#### 4.1 水资源合理配置与利用

水资源合理配置与利用是水利水电工程可持续发展的核心要点。在工程规划阶段，需综合考量流域内水资源总量、时空分布特点以及各用水部门的需求，运用先进的水文模型与信息技术进行精准分析预测，制定科学的水资源分配方案。例如，在丰水期多蓄水用于枯水期发电、灌溉及生活供水等，提高水资源的利用效率。加强不同水利水电工程之间的联合调度，实现流域内水资源的互补与优化配置。同时，推广节水技术与措施，在工程施工及运行中采用节水型设备，如滴灌、喷灌技术用于周边农业灌溉，减少水资源浪费。通过建立完善的水资源监测与管理系统，实时掌握水资源动态，及时调整配置策略，确保水资源的可持续开发与利用，满足经济社会发展的长期需求并维护生态平衡。

#### 4.2 循环经济理念的应用

循环经济理念在水利水电工程施工中有着广泛的应用前景。从材料循环利用来看，对施工中产生的废旧金属、木材、混凝土等进行回收处理，废旧金属可回炉再造，木材经加工用于临时工程或制作工具，混凝土废料破碎后作为再生骨料用于低等级混凝土生产或道路基础铺设，减少新材料的开采与消耗。在能源循环方面，充

分利用水利水电工程自身产生的电能满足施工设备用电需求，多余电能可储存或并入电网。施工过程中的废水处理回用于混凝土拌和、场地洒水等环节，实现水资源的循环。此外，通过优化施工工艺与流程，减少废弃物和能源的浪费，形成从资源投入到废弃物再利用的闭环系统，降低工程对环境的影响，提高资源利用效率，促进水利水电工程向绿色、可持续方向发展。

#### 4.3 环保人才的培养与提升

环保人才的培养与提升对于水利水电工程可持续发展起着关键的支撑作用。首先，在高校相关专业课程设置中增加水利水电工程环保特色课程，如生态水文学、水利工程环境影响评价等，为行业输送具有扎实环保知识基础的专业人才。对于在职人员，企业应定期组织环保培训，邀请专家学者讲解最新的环保政策法规、先进的环保技术与管理经验，如新型污水处理技术、生态修复方法等。鼓励员工参与环保科研项目与学术交流，拓宽视野，提升实践能力。建立健全环保人才激励机制，对在环保工作中表现突出的个人给予物质奖励与职业晋升机会，激发员工学习与创新的积极性。通过培养和提升环保人才队伍素质，确保水利水电工程在各个环节都能有效落实环保措施，推动工程与环境的和谐共生<sup>[3]</sup>。

#### 结束语

水利水电工程施工中的环境保护与可持续发展至关重要。通过对施工各环节采取针对性环保措施，如妥善处理污水、废渣，有效防治大气污染与水土流失等，已取得一定成效。同时，积极践行水资源合理配置、循环经济理念并注重环保人才培养，为工程可持续性奠定基础。但仍需持续努力，不断优化技术与管理手段，在保障工程效益的同时，最大限度降低对生态环境的负面影响，实现水利水电工程与自然环境的长期和谐共生，为子孙后代留下绿水青山与可持续发展的宝贵财富。

#### 参考文献

- [1]张明洋. 水利水电工程中的环境保护与可持续发展研究[C]//2024智慧施工与规划设计学术交流会议论文集. 2024:131-132.
- [2]徐云. 水利水电工程施工过程中的环境保护与可持续发展分析[J]. 汽车博览,2024(12):211-213.
- [3]程永强. 水利水电工程中的生态保护与可持续发展研究[C]//2024工程技术应用与施工管理论坛论文集. 2024:114-115