

# Research on construction environment protection and soil and water conservation technology of water diversion project

Yonggrun Zhu

Anhui Yinjiang Jihuai Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

## Abstract

In the process of water diversion project construction, the problems of environmental protection and soil and water conservation are particularly prominent, which directly affect the stability of the ecosystem and the sustainable utilization of water resources. Construction activities may cause water pollution, air pollution, noise pollution and soil erosion, and then cause irreversible impact on the surrounding ecological environment. Therefore, in view of the environmental problems that may occur in the construction process, it is necessary to adopt scientific and reasonable environmental protection and soil and water conservation technology to reduce the adverse impact of engineering construction on the environment. This paper focuses on the key links of water diversion engineering construction environmental protection, discusses water environmental protection, air and noise pollution control, soil and water conservation and other core technical measures, combined with environmental protection laws and regulations, analyzes the technical requirements of construction environmental management, and puts forward optimization strategies. The research shows that strengthening construction management, optimizing construction scheme and promoting eco-friendly technology can effectively reduce the interference of construction on the ecological environment, improve the environmental adaptability of the project, and provide technical reference for similar projects in the future.

## Keywords

water diversion project; Environmental protection; Water pollution control; Water and soil conservation; Construction management

# 引调水工程施工环境保护与水土保持技术研究

朱永润

安徽省引江济淮集团有限公司, 中国·安徽 合肥 230000

## 摘要

引调水工程施工过程中, 环境保护与水土保持问题尤为突出, 直接影响生态系统的稳定性和水资源的可持续利用。施工活动可能引发水污染、大气污染、噪声污染以及水土流失, 进而对周边生态环境造成不可逆影响。因此, 针对施工过程中可能产生的环境问题, 需采取科学合理的环境保护与水土保持技术, 以降低工程建设对环境的不利影响。本文围绕引调水工程施工环境保护的关键环节, 探讨水环境保护、大气与噪声污染控制、水土保持等核心技术措施, 结合环境保护相关法规, 分析施工环境管理的技术要求, 并提出优化策略。研究表明, 通过强化施工管理、优化施工方案、推广生态友好型技术, 能够有效减少施工对生态环境的干扰, 提升工程的环境适应性, 为今后类似工程提供技术参考。

## 关键词

引调水工程; 环境保护; 水污染控制; 水土保持; 施工管理

## 1 引言

引调水工程在缓解水资源供需矛盾、优化水资源空间配置方面发挥着重要作用。然而, 大规模的水利施工活动对周边环境的影响不容忽视, 特别是在生态敏感区域, 施工扰动容易破坏原有植被结构, 加剧水土流失, 导致水质恶化和生态功能退化。同时, 施工过程中排放的大气污染物、固体废物及高噪声等因素, 也可能对沿线生态系统及居民生活环境造成不良影响。因此, 在引调水工程建设过程中, 必须

强化环境保护与水土保持管理, 合理运用生态工程技术, 减少人为干预对自然环境的冲击。当前, 国内外在施工环境保护和水土保持领域已形成一系列技术措施, 但仍面临实践应用不足、工程适应性需提升等问题。本文围绕引调水工程施工环境保护与水土保持技术展开研究, 以为相关工程提供借鉴。

## 2 引调水工程施工环境保护概述

### 2.1 施工对生态环境的影响

引调水工程施工涉及大规模土石方开挖、管道铺设、混凝土浇筑等作业, 改变地表形态和水文条件, 容易破坏原有植被, 导致水土流失加剧。施工机械作业和运输过程中排

【作者简介】朱永润(1987-), 男, 中国安徽桐城人, 本科, 高级工程师, 从事水利水电工程研究。

放废气和扬尘,使区域空气质量下降,并可能影响周边居民健康。施工废水、油污泄漏及建筑垃圾若处理不当,易污染地表水体和地下水资源,威胁水生态系统稳定性。噪声与震动影响野生动植物的栖息环境,干扰生态平衡。夜间施工的强光照明可能改变生物的自然活动规律,造成生态紊乱。工程沿线的生态敏感区若缺乏有效保护,可能导致局部生物多样性降低,部分物种栖息地破碎化,影响区域生态系统的长期稳定性。

## 2.2 施工环境保护的基本原则

引调水工程施工环境保护应坚持预防为主、综合治理的原则,确保施工活动与生态环境协调发展。全过程控制环境污染,合理安排施工工序,降低对生态系统的扰动程度。采取低影响施工技术,减少植被破坏和水土流失,确保水资源质量不受污染。施工过程中加强污染物处理,采用高效节能设备降低能耗和排放,实现绿色施工。加强对环境敏感区域的监测与保护,确保动植物生境不被破坏。施工组织管理应注重生态补偿和修复,确保受损环境得到恢复。加强施工现场环保管理,严格执行污染防治措施,确保工程建设不对周边生态系统造成不可逆影响。

## 3 施工过程中水环境保护技术

### 3.1 取水口及输水管道水质保护

取水口和输水管道的水质保护对确保水资源安全至关重要。取水口应设置在水质良好、水流稳定的区域,并采取防护措施防止泥沙、悬浮物及污染物进入取水系统。加强水源地周边环境治理,控制农业、工业及生活污染源,避免外来污染物对水体造成影响。输水管道施工过程中应防止施工废弃物、油污及化学物质泄漏至水体,同时对管道进行防腐防渗处理,防止二次污染。工程建设应配备水质监测系统,定期检测水源和管道水质,确保输水过程中不发生污染事故。合理规划管道敷设路径,避开污染风险较高区域,减少施工扰动对水体的影响,提高引调水工程的水质安全保障水平。

### 3.2 施工废水处理与排放控制

施工废水成分复杂,含有泥沙、油污、化学添加剂及其他污染物,未经处理直接排放可能导致水体污染和生态破坏。应设置沉淀池,对施工废水进行泥沙沉降处理,减少悬浮物排放量。含油废水应经过油水分离装置处理,防止油污扩散污染水体。混凝土养护及清洗作业产生的碱性废水需进行中和处理,以确保pH值达标后排放。加强施工废水循环利用,尽量减少直接排放,提高水资源利用效率。施工现场应配备应急污染防治设施,防止突发事故造成水污染。严格执行水环境管理制度,定期检测废水排放情况,确保各项水质指标符合环保标准,减少工程施工对周边水环境的不利影响。

## 4 施工过程中大气与噪声污染控制技术

### 4.1 施工扬尘治理技术

施工扬尘治理是改善空气质量、降低粉尘污染的重要

环节。合理规划施工区域,优化土方开挖和堆放方式,减少裸露地面面积,提高场地整洁度。采取洒水降尘措施,在干燥、风力较大的环境下增加洒水频次,保持地表湿润,降低扬尘扩散。对施工道路进行硬化处理,减少车辆碾压造成的粉尘污染,在主要通道设置车辆冲洗设施,避免泥土附着导致扬尘污染。采用密闭式运输,减少物料运输过程中的粉尘散落,提高建筑垃圾和散装物料的封闭管理水平。施工现场设置防尘网或防风抑尘墙,降低扬尘扩散范围,提高空气质量。加强施工现场绿化,利用植被覆盖裸露地表,减少风蚀扬尘。优化施工机械作业方式,减少高空抛撒作业,避免二次扬尘污染。强化扬尘在线监测系统,实时监控空气颗粒物浓度,确保施工现场空气质量符合环保标准。

### 4.2 机械设备噪声控制措施

机械设备噪声是施工过程中影响周边环境和居民生活的重要因素。优化施工设备选型,优先采用低噪声、低振动设备,提高施工机械的环保性能,减少高噪声机械的使用频率。合理安排施工时间,避开夜间及居民休息时段,降低施工噪声对周边环境的影响。在施工现场周边设置隔声屏障,减少噪声传播范围,提高噪声控制效果。对高噪声设备采取局部封闭措施,如安装消音器、隔音罩或吸音材料,降低噪声强度。优化机械设备作业方式,减少长时间空转运行,降低不必要的噪声源。加强设备维护管理,定期检查机械设备的运转状态,防止因零部件松动、老化或润滑不良造成额外噪声污染。合理布置施工区域,高噪声设备远离居民区或环境敏感区域,减少噪声对外界的影响。加强施工人员噪声防护,配备降噪耳罩或耳塞,减少噪声对操作人员健康的影响,提高施工安全性和环保水平。

### 4.3 施工材料存储与运输管理

施工材料的存储与运输管理对于减少环境污染、提高施工效率具有重要意义。施工现场应合理规划材料存储区,避免物料随意堆放导致粉尘扩散和环境污染。对易产生扬尘的砂石、水泥等材料应采取密闭存储,使用防尘布覆盖或设置封闭式料仓,减少风蚀扬尘的产生。化学品及有害物质应存放在专门的防渗、防泄漏区域,并设置标识,确保安全管理符合环保要求。优化施工材料运输方式,采用密闭式运输车辆,减少物料运输过程中的抛洒和扬尘污染,确保道路及周边环境清洁。合理安排运输路线,减少施工车辆经过人口密集区或环境敏感区域,降低噪声和尾气排放影响,提高施工环保水平。对施工车辆进行定期维护,减少尾气排放和油污泄漏,确保运输环节符合环保标准。施工现场应加强材料管理,避免过量堆放和长期存储导致的资源浪费,提高材料利用率,降低对环境的负面影响,确保施工过程的绿色可持续发展。

## 5 施工区水土保持措施

### 5.1 施工扰动区水土流失机理分析

施工扰动区水土流失主要由地表植被破坏、地形改变

和降水冲刷共同作用导致。土石方开挖、机械碾压和施工车辆通行使地表结构破坏,土壤颗粒松散,抗侵蚀能力下降,增加了水土流失的风险。原有植被覆盖减少后,地表失去固土功能,降水直接作用于裸露地表,使土壤颗粒悬浮并随地表径流迁移。地形改变导致坡度增大,坡面长度增加,加速地表径流形成,提高侵蚀强度,使坡面土壤容易流失至低洼区域或水体中,影响水质。施工排水系统的不合理设计可能导致局部水流集中,增加冲刷力,形成沟蚀或崩塌,进一步加剧水土流失。长期裸露的施工区域在风力作用下易发生风蚀,使细颗粒土壤流失,降低土壤肥力,影响后续植被恢复。水土流失不仅影响施工区域的地表稳定性,还可能导致下游河道淤积、水质恶化和生态系统退化,增加后期治理成本和环境修复难度。

### 5.2 施工期水土保持工程措施

水土保持工程措施是减少施工扰动区水土流失的重要手段。合理布设截水沟和排水渠,有效引导地表径流,减少坡面冲刷,降低水流集中侵蚀风险,提高水土保持效果。采用坡面防护措施,如砌石护坡、喷浆护坡和土工布覆盖,增强地表稳定性,减少雨水冲刷造成的土壤流失。在施工便道和裸露区域设置临时挡土墙或沙袋,控制水流冲击力,防止泥沙流入排水系统或水体中。优化施工场地排水系统,避免雨水在低洼处积聚形成冲刷沟蚀,减少降雨对施工区域的侵蚀作用。对高陡边坡采取支挡加固措施,如锚杆、土钉墙和挡土板,以增强边坡稳定性,降低滑坡和水土流失风险。施工过程中尽量减少大规模裸露作业,采用分期施工方式,缩短土地暴露时间,提高地表植被恢复速度。加强施工现场水土保持监测,及时调整防护措施,确保施工活动对生态环境的影响降至最低,提高工程建设的环境适应性和可持续性。

### 5.3 施工期水土保持植物措施

植被恢复是控制水土流失、改善生态环境的重要措施。采用草籽喷播技术,在施工扰动区快速形成植被覆盖,提高地表稳定性,减少降水对土壤的冲刷作用。选择适应性强、生长速度快、抗侵蚀能力高的植物进行绿化,增强植被固土能力,提高水土保持效果。在边坡、排水渠两侧及施工便道周围种植深根性和根系发达的植物,增加土壤稳固性,防止

水土流失。结合当地生态环境特点,采用混合种植模式,提高植被恢复的稳定性和生态多样性。施工过程中结合临时覆盖措施,如铺设稻草、麻袋和无纺布,减少土壤裸露时间,促进植物生长,提高水土保持能力。优化植被管理方案,采取定期灌溉、施肥和病虫害防治措施,提高植物存活率和覆盖率,确保水土保持目标的实现。加强施工后期的植被养护,促进生态系统的自然恢复,提高植被对环境变化的适应能力,为后续水土保持和生态修复提供长期保障。

## 6 结语

引调水工程施工过程中,环境保护与水土保持是保障工程可持续发展的关键环节。科学合理的施工环境管理能够有效降低施工对生态系统的影响,减少水污染、大气污染和噪声污染,确保施工区域的生态平衡和水土稳定。通过优化取水口与输水管道水质保护措施,加强施工废水处理与排放控制,能够有效维护水资源安全,提高工程的环保效益。施工过程中采用先进的扬尘治理技术和噪声控制措施,有助于减少空气污染和噪声对周边环境的影响,提升工程施工的环境友好性。加强水土保持工程和植被修复措施,能够有效遏制水土流失,改善生态系统稳定性,提高施工区域的长期生态恢复能力。合理规划施工组织,严格执行环保法规,强化施工现场的环境保护管理,是确保引调水工程高质量实施的重要保障,为后续类似工程的环境管理提供了有益借鉴。

## 参考文献

- [1] 苏霞,魏凯,郝泽嘉,李少龙,崔皓东.大型引调水工程典型渠道衬砌失稳成因及防控措施[J].长江科学院院报,2025,42(02):188-193.
- [2] 牛广利,李天旻,薛广文,崔朋,秦朋,方豪文.长距离引调水工程智能安全监控预警系统研发及应用[J].长江科学院院报,2025,42(02):204-210.
- [3] 侯征军,覃家皓,朱晓斌,张荣.基于BIM+GIS的施工工效推演助力引调水工程进度管理[J].水利水电快报,
- [4] 李翔,樊少彪,邓苗毅.跨流域长距离引调水工程的管理风险及对策[J].管理工程师,2025,30(01):18-22.
- [5] 程娟.国家重大引调水工程档案示范性项目应用探讨——以云南省滇中引水工程为例[J].机电兵船档案,2025,(01):22-25.