

# 水利工程水土保持防治及治理措施初探

蔡红禹

贵州省水土保持科技示范推广中心

**摘要：**水土流失是生态文明建设的重要内容，做好水土保持工作，有着重要的意义。在水土流失治理面临诸多的挑战，应该结合实际情况，采取适宜的策略和方法，全力推进各项防治工作。通过生态修复和工程防治等措施，落实各项保持防治措施，防范处理水土流失问题，助力生态文明建设。现针对水利工程水土保持防治相关问题，展开具体的论述，提出相应的策略。

**关键词：**水利工程；水土保持；治理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.079

近年来，贵州省不断加大水土流失治理投入力度，取得了不错的成效。根据公开数据显示，全省水土流失面积从2011年的5.53万平方公里减少到2022年的4.57万平方公里，水土保持率从2011年的68.63%提升到2022年的74.03%，实现水土流失面积和强度“双下降”。水土流失防治工作是一项长期工程，应该结合实际情况，探索有效的方法和手段，全面推进各项工作，保障水土流失治理的效益和效果。

## 一、水土流失防治任务

贵州省水土流失问题比较严重，推进生态文明建设，结合自身的实际情况，制订了《贵州省水土保持规划（2016-2030年）》《贵州省水土保持“十四五”规划》，科学确定水土保持率目标值，统筹推进国家水土保持重点治理、坡耕地治理等工程。通过不断加大治理的力度，取得了不错的成效。在水土保持防治中水利发挥着重要的作用，肩负着严重的任务，应该采取有效的预防和治理措施，防范水土流失风险，保护好水土，达到文明施工的要求。

## 二、水利工程水土流失的产生原因

### （一）自然因素

受到地理环境条件因素的影响，很多地区水土流失问题比较严重。由于降水丰富，增加了水土流失的发生风险，由于地表被过度冲刷，进而引发了此类问题。以贵州为例，位于多雨的季风区，年降雨量比较大。丰富的降雨，使得高原河流量比较大，容易被溶蚀，且喀斯特地形显著。因为降水强度大，地处高原，落差大，水流湍急，使得水土流失问题突出。

### （二）人为因素

水土流失问题的发生，与人类活动有着很大的关系。例如，开展水利工程建设，目的是实现水资源的优化分配，发挥防汛抗旱的作用，不过工程建设期间如果采取的保护措施不到位，使得原来的生态环境被破坏，

那么也会引发很多问题。此类工程的工程量很大，需要大量的土方，加之受到河流调节、疏导或者阻碍的影响，使得原来的水土条件出现变化，进而影响到原来的生态系统调节功能，引发生态系统失衡，造成区域内地表草木退化，最终发生水土流失问题。

### （三）监督管理不到位

近年来，各地区不断加大水土保持防治的投入力度，获得了不错的成效。不过在水利工程建设方面，由于宣传不到位，使得部分部门的水土保持意识不强，未能做好工程建设全过程的水土保持与防治工作，使得工程中频繁发生水土流失问题。由于监督管理不到位，未能及时发现存在的风险和问题，事后处理难以挽回损失，带来诸多的影响，需要加强对水利工程建设环节的监督管理。

## 三、水利工程水土保持防治的策略总结

### （一）案例概述

以某水库工程为例，坛子口水库总库容966万 $m^3$ ，为小（1）型水库。坛子口水库主要由大坝枢纽、泵站工程和输水建筑物组成。大坝枢纽主要建筑物包括砼面板堆石坝、左岸开敞式不设闸侧槽溢洪道、右岸取水（兼放空）建筑物等。泵站工程主要建筑物包括泵站取水管、泵房、泵站上水管等。输水建筑物为输水管道（管长1.2km）。

### （二）编制完善的水土保持方案

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关要求，对于可能造成水土流失的生产建设项目，在工程建设期间对于可能发生地表扰动与土石方挖填等项目，必须要编制完善的水土保持方案。编制的水土保持方案，应该涉及水土流失预防与治理的范围、目标以及措施等，在指导水土保持工程的开展，防范各类风险和问题，保护好水土资源。对提出的水土保持方案，应该结合水利工程施工现场的实际情况，进行可行性和有效性的分析，指导水土保持防治工作的开展。水利工程建设期间，认真落实水土保持措施，防范流失风险的发生，保护好水土资源。

### （三）优选水土保持防治措施

#### 1. 坡面治理措施

从水土流失治理的角度来说，可采取的水土保持措施很多。其中，坡面治理工程的实施，通过消除或者减缓地面坡度，并且截断径流流线，削减径流冲刷动力，强化降水就地入渗与拦蓄，保持水土，改善坡耕地生产条件。在工程生产建设时，结合工程的类型和特点，

选择适宜的方案。例如，重力式挡土墙，利用自重抵挡滑坡体的推力，进而防范崩塌和滑坡等风险。再例如，采用悬臂式挡土墙和框架式挡土墙等。为保证防护的效果，编制不同的防护方案，进行水土保持方案的对比分析，选择适宜的方案措施，保证防护的效果。

### 2. 水土保持工程措施

对于生产建设项目开展水土保持时，可采取的工程措施如下：（1）土质拦渣坝。（2）干砌石拦渣坝。

（3）浆砌石拦渣坝。（4）喷浆护坡等。工程生产建设时，通过工程措施可做到有效防护。设计人员需要结合水利工程建设区域的实际情况，根据调查勘察资料，认真分析潜在的风险和隐患，提出科学合理的防护措施，指导水利工程建设。例如，对于水土流失易发生的区域，通过设置排水沟的方式引导雨水。对于土质疏松的边坡，通过建设挡土墙防止泥石流，达到有效防护的效果。需要注意的是，水利工程建设期间，如果出现水土流失的问题，基本为点状与线状两个类型。因此，事前应该认真进行区域土层构造的研究与分析，结合实际情况科学合理编制水土保持规划方案，并且认真落实各项措施。注重生物措施与工程措施的结合运用，充分发挥两类水土保持防护措施的优势，增强保持的效果。

### 3. 生态防护措施

水土流失防治中生态手段的应用优势明显，具有经济性和长效性特点，可满足多样化需求。在水利工程建设期间，结合工程施工各区域内的实际情况，配置多样化植物，保证生物多样性，构建稳定平衡的生态系统，充分发挥各类植物的应用价值，增强生态环境自我修复能力，并且提高抗干扰能力。一般来说，配置的植物既可以加固泥土，有效防治水力侵蚀，也能够通过上部茎叶有效降低风速，避免被风蚀侵蚀。工程生产建设中采用生态手段，除了能够保持水土外，还能够增强水土保持能力。

#### （四）认真落实水土流失防治方案

水库工程建设开挖期间，极易形成扰动边坡，因此要做好治理工作。为确保边坡工程的安全，应该采取工程喷锚支护方案，做好全面的保护。通过采用植被混凝土生态修复技术，开展边坡生态重建工作，达到水土保持的效果。工程施工措施如下：（1）坡面平整。开展边坡施工作业前，认真检查易脱落隐患位置，做好安全处理。组织工作人员对边坡进行全面清理，清除存在的落叶枯枝和浮土浮石等，保持坡面的干净与整洁。在坡面进行预处理时，植生孔钻凿操作，按照钻孔直径5-8cm进行控制，深度以穿透喷砼层为依据，要求每个平方不可以少于2个。完成坡面的清理处理后，使用钻具垂直于坡面钻孔，使用螺纹钢和锚钉辅助处理。需要注意的是，锚钉使用前需要做好除锈处理，认真做好各项处理工作。植生棒使用聚丙烯 PP 纤维袋装特制营养

土，作业时沿着坡面锚钉水平布置，同时应该固定到锚钉上，并且应该做好间距的控制。完成植生棒的安装作业后，铺设铁丝网，要求选择高质量的铁丝网，严格控制搭接的距离，并且做好网片的绑扎牢固控制<sup>[1]</sup>。（2）植被混凝土生态基材配备。为达到生态修复的效果，使用的植被混凝土生态基材，主要包括砂壤土、水泥以及有机物料等。对选择的种植土，应该使用砂壤土与种植土，认真做好含沙率与含水率的检查，保证材料的质量达到要求。工程中使用的水泥材料，选择的是普通硅酸盐水泥。为保证材料的质量，要求严格按照配合比设计方案，使用计量称精准称取，严格控制材料的使用量，保证混合料的质量，实现对质量的严格控制。根据植物种子配比表，各项植物种子的每平方用量乘以相同的倍数，依顺序一一称出后，在平坦干燥的地上或者合适的容器中，加以搅拌均匀。需要注意的是，拌合操作时，如果未过筛或者无法过筛的土壤不可以使用，并且严格控制好拌合的数量。将使用的有机物料、土、有机肥等，按照投放的顺序，进行拌合处理，要求达到使用的要求<sup>[2]</sup>。（3）基材的喷射。按照技术操作的方案要求，植被混凝土喷射作业，应该按照先基层再面层的顺序进行。喷射作业前组织工作人员进行清理，清除存在的浮土和草皮等，认真进行清理处理，切实保证处理的质量达到要求。经过严格检查后，进行坡面喷淋，促使喷射植被混凝土基材和基面可以有效连接，再开展试喷试验，确定最佳的水灰比，指导喷射作业的规范化开展。开展喷射作业，坚持先送风、后开机、再给料的原则施工，完成喷射作业后，再关风。完成基材层施工之后，要求在8h内开展面层喷护作业。在喷护施工时，严格控制时间与厚度，确保基层和面层有效黏结，保持面层的均匀性。结合水利工程建设区域的气候条件，优选本土植物种子，保证生态修复的效果<sup>[3]</sup>。（4）覆盖。结束喷射施工的坡面，还应该覆盖无纺布。使用无纺布材料进行覆盖处理，极大程度上能够缩短种子发芽时间，促使整个坡面能够保持湿润，达到水资源节约的效果。除此之外，还可以减少雨水冲刷，避免形成径流，防范种子流失，有效控制土壤水分的蒸发量，以及避免鸟类吃掉种子。工程施工人员应该认真规范操作，保证覆盖的质量，防范质量问题的出现<sup>[4]</sup>。（5）喷灌系统。根据边坡生态修复的方案，选择坡脚位置适宜的位置设置水池，为喷灌系统运行提供水源。坚持科学合理的布置原则，保证喷灌系统设置的科学性，使用高性能的喷灌系统，保证喷洒的覆盖率，防范各类问题的出现。一般来说，植物养护主要为幼苗期与生长期，需要结合各时期的特点，采取有效的养护措施，比如喷灌洒水以及病虫害防治等方法，做好严格的养护，防范各类风险的出现<sup>[5]</sup>。

#### （五）加强施工现场的管理力度

工程生产建设期间,应该认真落实水土保持防护措施。根据水利工程建设管理的要求,组建专门的水土保持防护工作小组,全面负责现场的监督检查工作。在开展施工作业前,组织工程施工技术人员,落实水土保持防治方案技术交底,认真交代施工技术的要点,促使施工人员可有效把握,高质量推进水土保持防治工作,助力水利工程高质量建设。对水利工程施工现场,应该严格按照文明施工的要求,认真落实各项生态环境保护措施,比如水环境保护措施,认真处理现场的水资源,做好污水的收集和处理,为施工作业提供水资源,同时还要全面提高工程生产建设水平。在水利工程施工期间,对水土保持施工内容的开展情况,进行全面细致的检查,掌握保持防治的效果,分析是否可以达到水利工程建设管理的要求<sup>[6]</sup>。对于施工期间发现的水土问题,应该立即组织相关人员进行分析,明确问题发生的原因,采取应对措施,避免引发水土流失风险,保护好现场的水土资源,助力水利工程高质量建设。工程管理工作人员应该结合水土保持防护工程管理的需要,引入管理新理念和新方法,助力各项管理工作高质量开展,避免发生各类问题影响到水利工程建设效益,保护好水土资源,防范各类风险的出现。此外,还应该做好全面的宣传,增强工程人员水土保持的意识,最大程度上降低水利工程施工操作造成的水土流失风险,切实保护好工程现场的生态安全性,充分发挥水利工程的价值,助力水土保持的高质量开展<sup>[7]</sup>。对水土保持的效果进行全面检查,切实保证水土保持措施的应用效果,防范各类问题的发生,助力水利工程的高质量建设。通过综合运用各类手段和方法,有效推进水利工程生产建设任务,获得更好地保护效益<sup>[8]</sup>。

#### (六) 加大监督管理力度

水利工程生产建设项目开展期间,相关部门应该认真落实项目监督管理职责与任务,实现全面严格的控制,提高项目监督管理的水平。近年来,贵州省积极推进水土保持智慧化项目,获得了不错的成效。在项目监督管理中主要采取以下技术措施:(1)卫星遥感技术。水利工程生产建设项目监督管理中,采用扰动图斑AI自动化识别提取技术手段,结合监督管理的需求,搭建了智慧化监管信息系统,实现了水利工程生产建设项目水土保持的“天地一体化”卫星遥感全面精细化管理,实现对生产过程的有效管理。利用信息化技术手段,相关管理部门可以实时化掌握生产项目的水土保持情况,及时发现水土流失问题,督促生产单位进行处理,切实保护水土资源,促进水利工程的高质量建设<sup>[9]</sup>。(2)管好水土保持数据。生产建设项目管理中,认真整合各类水土保持数据资源,搭建省级水土保持大数据平台,并且和水土保持信息管理系统以及贵州省政

务服务系统进行互联,促使生产项目水土保持管理方式得到转变,朝向智慧化管理方式的积极转变。充分利用水土保持项目的相关数据信息,助力水利生产建设项目的监督管理,全面提高项目管理的水平。(3)绘制水土保持图斑。水土保持防治工作的开展,应该结合水土流失的实际情况,制定完善的防治方案,指导相关工作的开展<sup>[10]</sup>。贵州省采取水土流失主导因子确定治理策略方式,并且率先在全国范围内开展水土流失图斑精准落地试点。通过绘制高质量的水土保持图斑,可以为解决水土流失动态监测侵蚀强度边界分布不清、图斑落地精准度不高等问题,提供了有力的支持。除了采用科技手段助力水土保持防治工作的开展,相关部门还积极整合相关力量,落实各项监督检查,全面提高水土保持防治的水平。

#### 四、结语

综上所述,水利工程水土保持防治工作的开展,应该结合工程实际情况,编制完善的防护方案,减少工程施工引发的水土流失问题,保护好水土资源。文中结合水利工程实践,分析了水土保持防治工作的开展,提出相应的策略,以期相关人员提供参考借鉴。

#### 参考文献

- [1]程启宝.水利工程水土保持防治及治理措施论述[J].治淮,2020(04):71-72.
  - [2]陈巧云,袁华光,章龙飞,范世俊,刘晓敏.水利工程水土保持防治及治理措施论述[J].工程技术研究,2019,4(21):237-238.
  - [3]林健.水利工程水土保持防治及治理对策研究[J].建材与装饰,2019(22):301-302.
  - [4]富玉凤.水利工程水土保持防治及治理措施论述[J].居舍,2019(10):182.
  - [5]李兴华.浅谈水利工程水土保持的防治及治理措施[J].居舍,2019(04):167.
  - [6]赵跃华.水利工程水土保持治理措施研究[J].技术与市场,2018,25(07):179.
  - [7]陈立德.水利工程水土保持防治及治理措施探析[J].农家参谋,2018(13):185.
  - [8]冯敬奎.水利工程水土保持治理措施研究[J].现代物业(中旬刊),2018(05):190.
  - [9]王明明,朱波.水利工程水土保持防治及治理措施论述[J].江西建材,2018(04):113+116.
  - [10]唐燕燕.水利工程水土保持防治及治理措施探析[J].建材与装饰,2018(01):282-283.
- 作者简介:蔡红禹,女,1990年11月20日,汉,本科专业:水利水电工程,贵州习水,现在职称:助理工程师,从事的工作方向:水土保持方案报告编写,水土保持监测。