

水利工程建设中主体工程水土保持治理对策

朱 杰

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要]近年来,随着我国经济的快速增长,水利工程建设得到广泛开展,满足了水资源需求,并为防洪、灌溉及供水提供保障。然而,水土流失问题日益严重,威胁生态环境及水利工程的安全与效益。我国是水土流失最严重的国家之一,流失面积已占全国土地面积的42%。自然因素如降水变化及风力侵蚀是主要原因,但大规模水利工程建设加剧了这一问题。施工过程中,土壤破坏及水流冲击导致泥沙进入河道,影响水库蓄水能力甚至引发河道断流。因此,采取有效的水土保持措施,不仅保障工程顺利进行还可减少环境负面影响,促进生态可持续发展。

[关键词]水利工程;水土保持;治理对策

DOI: 10.33142/hst.v8i4.16057

中图分类号: S157

文献标识码: A

Countermeasures for Soil and Water Conservation Control of Main Projects in Water Conservancy Engineering Construction

ZHU Jie

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: In recent years, with the rapid growth of Chinese economy, water conservancy engineering construction has been widely carried out, meeting the demand for water resources and providing guarantees for flood control, irrigation, and water supply. However, the problem of soil erosion is becoming increasingly serious, threatening the safety and efficiency of the ecological environment and water conservancy projects. China is one of the countries with the most severe soil erosion, accounting for 42% of the country's land area. Natural factors such as changes in precipitation and wind erosion are the main causes, but large-scale water conservancy projects have exacerbated this problem. During the construction process, soil damage and water flow impact cause sediment to enter the river, affecting the reservoir's water storage capacity and even causing the river to stop flowing. Therefore, adopting effective soil and water conservation measures can not only ensure the smooth progress of the project, but also reduce negative environmental impacts and promote ecological sustainable development.

Keywords: water conservancy engineering; water and soil conservation; countermeasures

引言

水利工程在推动经济发展和资源管理方面具有重要作用。随着工程建设的不断扩展,水土流失问题愈加严重,进而影响到工程的效益以及生态环境。水土流失不仅会破坏土壤结构,还会加速河道的淤积,降低水库的蓄水能力。如何在水利工程的建设过程中有效防治水土流失,已经成为亟需解决的关键问题。

1 水土流失对水利工程的危害

随着我国经济的持续增长及水利工程建设的发展,水土流失问题愈加严重,已影响到约42%的土地面积。水力侵蚀与风力侵蚀是导致这一问题的主要因素。作为全球水土流失问题较为严重的国家,我国在水利工程建设过程中,水土流失现象日益突出,特别是在河流断流、山区丘陵沙漠化以及水量枯竭等地区,水土流失带来的危害不容忽视。某些地区在降水季节的水量极其稀少,导致河道淤泥堆积,进一步影响生态环境,并威胁水资源的持续利用。水利工程本身对水土流失的加剧起到了推波助澜的作用,在建设过程中土壤层的破坏导致土地附着力降低,土壤稳定

性下降,使其更容易受到水流和风力侵蚀。尤其是在水利设施周围的河道,水流的持续冲击将大量泥沙带入河道,导致水位上涨、淤泥堆积,严重影响了水库的蓄水能力与水质。随着水利工程建设规模的不断扩大,水土流失的风险日益加剧,不仅危及水利设施的长期运行,还给当地生态系统带来了极大挑战。因此,采取切实有效的水土保持措施,已成为水利工程建设中亟需解决的问题。

2 水利工程建设中主体工程水土保持的基本原则

2.1 生态优先与可持续发展原则

在水利工程建设中,生态优先与可持续发展的原则构成了保障水土保持效果的核心基础。面对日益严峻的全球环境挑战,水利工程不仅需实现供水、灌溉、防洪等基本功能,更应充分考虑生态系统的保护与恢复。生态优先要求,在工程设计、施工及运营的各个阶段,必须全面评估生态环境的承载能力,避免因不合理的开发或过度利用而引发水土流失与生态退化。可持续发展原则则强调,在满足当前需求的同时,要为未来的资源利用和生态环境保护预留足够的空间。水利工程的建设应通过科学的资源管理

与有效的生态修复手段,尽量减少对自然环境的负面影响,并积极促进生态环境的修复与再生。在设计阶段,应通过合理的工程布局,避免破坏重要的生态功能区;在施工阶段,水土保持措施的适时实施能够有效防止土壤侵蚀与水流冲刷;而在运营阶段,应定期评估工程对周围生态的影响,及时进行修复与调整,以确保生态环境的长期健康与稳定。

2.2 工程与自然环境和谐共生的设计理念

工程与自然环境和谐共生的设计理念核心在于将水利工程的建设需求与自然环境的规律有机融合,从而确保工程的可持续性与生态系统的健康共存。此理念认为,水利工程不仅仅是单纯的技术性建筑,它应当与周围的自然环境紧密相适应。通过科学的设计与精确的施工,生态平衡得以避免破坏,自然系统的自我恢复与长远发展得以推动。在实施过程中,这要求工程规划阶段全面考虑生态敏感区、土地利用类型及生物多样性等多个因素,力求避免过度开发与环境的破坏。例如,在水库建设时,合理选址能有效防止占用重要湿地或破坏水生生态环境;而在河流治理时,分段治理策略可减少了对周围生态系统的干扰。施工阶段,应通过临时生态修复措施,防止水土流失与栖息地破坏,确保生态环境的完整性。此外,长期的生态恢复与维护在此设计理念中也占有重要地位,工程完工后必须采取有效的生态补偿与修复措施,恢复受影响区域的生态功能,并强化生态系统的监测与管理,从而确保项目在长期运行过程中不会对环境产生持续的负面影响。通过合理的规划与科学设计,水利工程的建设不仅是推动社会发展的过程,同时也应成为环境保护与社会进步并行的范例,最终实现人与自然的和谐共生。

3 水利工程建设中的水土保持治理措施

3.1 工程设计阶段的水水土保持措施

在水利工程建设的设计阶段,水土保持措施的科学制定至关重要,因为这一阶段的规划直接决定了后续施工与运营中的水土保持效果。设计时必须充分考虑地形、气候、土壤等自然条件,并结合区域水文特点进行精准布局。特别是在高风险区域的选择上,应避免将工程项目设置在如陡峭坡面、裸露土壤区域及水源涵养区等容易受到水土流失影响的地方。合理的布局设计,不仅能有效减少对自然生态系统的干扰,还能促进水利设施与周围环境的和谐融合。设计方案还应融入水土保持的功能性考量,特别是针对可能导致水土流失的关键区域,如河道、坡面、堤坝等。防护措施必须在这些区域中预先规划。例如,通过边坡加固、植被覆盖或生态护坡等方式,可有效减缓土壤侵蚀。这些措施不仅能降低施工期间土壤破坏的风险,还能够通过植物固土作用,提高项目的长期稳定性。水流流速与流量变化也需要在设计中予以关注,避免急剧水流变化引发水土流失问题。在设计过程中,还应为后续施工及管理阶段的水土保持工作留出充足空间,确保设计具备操作性。

这包括设置科学的排水系统、合理规划植被恢复以及生态修复方案,使得在项目竣工后,能够快速恢复周围生态环境,从而确保生态系统的健康延续。

3.2 施工阶段的水水土保持措施

在水利工程的施工阶段,水土保持措施的实施对工程的顺利进行及环境保护至关重要。施工活动,如土石方作业、道路建设、堤坝施工等,往往会导致大量裸露土壤,成为水土流失的主要源头。因此,在施工前、施工中及施工后,必须针对性地采取一系列有效的水水土保持措施。施工前,必须对施工区域进行全面的土壤与水文分析,结合不同的地形与气候条件,精确制定水土保持计划。在此过程中,施工区域周边应设置防护带与临时排水沟等设施,以防止雨水直接冲刷裸露土壤,从而减少水土流失的风险。与此同时,施工顺序应合理安排,尽量减少土壤的长期裸露,缩短裸土暴露的时间,进而降低水土流失的可能性。施工期间,边坡防护措施应严格落实,针对易受水流冲刷的坡面、堤坝等区域,可采取喷播草种、栽植防护林带等绿化手段,并结合护坡网等设施,对土壤结构进行加固。此外,临时排水系统也应当及时设置,确保雨水能够迅速排出,避免积水对土壤造成侵蚀。施工结束后,裸露土壤应通过草种覆盖或其他植被恢复方式加以修复,减少水流对土壤的冲刷。同时,防护设施如挡土墙、排水系统等应完成建设,以确保水土保持措施的长期有效性。通过这些精准的水土保持策略,施工期间的水土流失可得到有效控制,环境负面影响将大大减轻,从而保障水利工程的可持续发展与生态稳定。

3.3 完工后与长期水土保持管理

完工后的水土保持管理是确保水利工程长期稳定运行及维持生态平衡的关键环节。尽管施工阶段已经采取了一系列水土保持措施,随着时间的推移,生态环境的变化、自然因素的干扰以及人类活动的影响,可能会逐渐削弱这些措施的效果。因此,持续的管理与监测在完工后显得尤为重要,以确保水土保持措施能够长期持续地发挥作用。在完工后,定期评估水土保持效果是必要的,通过监测土壤侵蚀、植被覆盖度及水流变化等关键因素,可以及时发现潜在问题,并作出相应调整。例如,可能会出现某些区域植被恢复不良的情况,或者边坡防护效果低于预期,这时就需要通过补种或加固措施来避免水土流失的加剧。长期的水土保持管理应着重于水利工程周边区域的生态恢复,必须建立完善的生态修复体系,定期检查与维护水库、河道等关键区域的水土保持设施,以确保其稳定运行。同时,绿化带与植被恢复等生态工程的管理也需要加强,确保生态环境能够持续向好发展。在管理过程中,地方政府及相关部门应积极推动公众对水土保持重要性的认知。通过政策引导与宣传活动,鼓励社区与地方力量参与水土保持管理。通过多方协作,才能共同维护水土保持的成果,

保障生态环境的长效稳定。

4 主体工程水土保持治理的技术对策

4.1 土壤侵蚀防护技术

土壤侵蚀防护技术在水利工程中的水土保持治理中具有举足轻重的作用,特别是在山区、丘陵等易发生水土流失的区域,其应用显得尤为关键。有效的防护技术不仅能有效遏制土壤流失,还能保障水土资源的可持续利用,确保水利工程的长期稳定运行。植被覆盖被视为减少土壤侵蚀的基础手段之一,适宜当地气候与土壤条件的植物种植,可以增加地表的覆盖度,进而有效减少雨水的冲刷作用。在坡度较陡的区域,草坪、灌木、树木等植被通过其根系固定土壤,从而减缓水流对土壤的冲击。植物根系不仅能防止土壤滑坡,还能提高土壤的渗透性,进而减缓雨水流速,对土壤起到更强的保护作用^[1]。除了植被覆盖,工程性措施也是防治土壤侵蚀的有效途径,在易受水流冲刷的区域,如坡面和堤坝等,通过设置土工布、护坡网、石砌挡墙等结构性防护设施,可有效防止水流对土壤的直接冲刷。此外,合理规划排水系统,如排水沟、滞水池等设施,有助于控制水流的方向与速度,从而减少水流对土壤的侵蚀作用。在施工阶段及工程初期,应重点对易发生水土流失的区域进行地形改造、植被恢复及水土保持设施的合理布局,从源头上降低水土流失的风险。对于已经发生侵蚀的区域,可采用填土、复垦、加固等修复方法,通过生态恢复手段帮助区域尽快恢复到理想的水土保持状态。

4.2 水流控制与调节技术

水流控制与调节技术在水利工程中,作为防止水土流失、促进水土保持的重要手段,发挥着至关重要的作用。尤其是在河流、湖泊及水库等水域周边,水流的速度和流向直接影响着土壤的侵蚀程度。为了有效降低水土流失,水流方向与流速的合理调控显得尤为关键。通过调节水流速度,水流对土壤的冲刷作用可显著减小。采用水流分流、导流等技术,水流能够被引导至预定路线,从而避免对易受侵蚀区域的破坏^[2]。例如,在河道中设置分流渠或滞水池,能够有效分散水流的冲击,减轻水土流失的风险。堤坝及挡水设施的合理设计,有助于有效控制水位的变化,防止水流过速而引发土壤侵蚀。水流调节不仅应关注流速的控制,还需重视水量的合理配置。在水土流失较严重的区域,通过建设蓄水池或设置水位调节闸门等设施,能够调节水流量,确保水资源的合理利用,避免因水量过多或过少而引发土壤侵蚀。在水流量较大的地区,流量的调节可有助于缓解洪水对河道及周边土壤的冲击;而在干旱地区,水流量的调节则能提供足够的水分,维持土壤的水分平衡,进一步促进水土保持。在设计河道时,应考虑河道的曲线与地形特征,避免采用过于直线的布局,从而避免

水流的过度集中,进而加剧土壤侵蚀。通过设计弯曲的河道,不仅能够减缓水流的冲击力,还能延长水流与土壤的接触时间,增强土壤的水分保持能力,从而进一步提升水土保持的效果。

4.3 坡面防护与加固技术

坡面防护与加固技术在防治水土流失中起着至关重要的作用,尤其适用于坡度较大的地区。在这些区域,采取有效的防护措施对于保持土壤的稳定性至关重要。植被恢复是坡面防护的基础,植物根系的固土作用能够有效减少水流对土壤的冲刷,从而显著提升坡面的稳定性^[3]。选用适应性强、抗侵蚀能力优越的植物品种,能够在不同气候条件下,持续有效地控制土壤流失,促进坡面生态环境的恢复。在坡面加固中,工程性防护措施起着不可或缺的作用,通过采用石笼、挡土墙、护坡网等结构性防护设施,不仅为坡面提供稳定的支撑,还能有效降低滑坡或崩塌的风险,这些结构设计在提供支撑力的同时,具备良好的透水性,能有效避免水流对土壤的直接冲击,从而减轻土壤的侵蚀。排水系统在坡面防护中的作用同样不容忽视,设置排水沟和渗水管道可以有效减少坡面上水分的积聚,防止土壤湿滑,从而提升坡面的抗侵蚀能力。这些措施不仅增强了坡面的稳定性,还帮助减少了因水分过多而导致的土壤流失问题。

5 结语

水土保持在水利工程建设中的重要性不可忽视,其对工程的稳定性、生态环境的保护以及资源的可持续性,直接产生深远影响。通过在设计、施工及后期管理过程中实施科学合理的水土保持策略,水土流失能够有效避免,生态破坏得以减少,从而实现水利工程与生态环境的和谐共存。随着科技的不断发展与管理理念的更新,水土保持措施将在未来进一步得到完善。这不仅能确保水利工程满足当前的需求,还将为未来世代创造一个更加稳固且可持续的环境。为了实现绿色发展与生态文明的目标,水土保持的研究与实践应继续推动,以确保水利工程在为社会服务的同时,能够有效保护与修复生态环境。

【参考文献】

- [1]王燕华.水利工程建设中水土保持与生态环境保护存在的问题及对策研究[J].水上安全,2024(18):23-25.
- [2]王海霞.水利工程建设中水土流失特点及治理对策探析[J].地下水,2020,42(3):221-222.
- [3]张棋.水利工程建设中的水土保持与可持续发展分析[J].中国水运,2024(24):100-101.

作者简介:朱杰(1992—),毕业院校:塔里木大学,所学专业:农业水利工程,当前就单位:新疆塔里木河水利勘测设计院,职称级别:工程师。