

浅析水利工程水土保持措施

苏 建

中水北方勘测设计研究有限责任公司 天津 300222

摘 要：在水利工程施工区，水土流失问题不仅仅是一个工程建设中的技术性问题，更是一个涉及环境、生态和工程安全的综合性问题，需要综合考虑和有效治理。本文结合水利工程施工区水土保持措施进行分析，以供参考。

关键词：水土保持；水利工程；水土流失；生态平衡

一、水土流失的危害性

水利工程施工区水土流失是指在水利工程建设过程中，由于地表裸露、植被覆盖不足或地形变化等因素导致土壤被雨水冲刷而流失的现象。这种流失不仅影响工程的稳定性和安全性，还可能对周边环境造成严重危害。以下是对水利工程施工区水土流失特征和危害的描述。

水利工程施工区水土流失可能带来多种危害，水土流失导致土壤严重流失，降低了土壤的肥力和质量，使土地变得贫瘠。大量流失的土壤可能堆积在河道、沟壑中，导致河道淤积，影响水流通畅性。水土流失可能导致附近水域的污染，植被破坏，生态系统失衡，影响生物多样性。水土流失会削弱工程建设区域的土壤稳定性，可能导致工程安全隐患，如坍塌、滑坡等。水土流失导致了大量的土壤和水资源损失，可能对农田和饮用水资源造成严重影响。

二、水利工程施工区水土保持原理

优先考虑在施工完成后迅速进行植被覆盖，通过植被来保护土壤表面，减缓雨水对土壤的冲刷。选择适应性强、根系发达的植物，如草本植物和灌木，能够固定土壤，提高土壤的抗冲刷能力。考虑采用土壤固结措施，如植物覆盖、覆盖材料等，增加土壤的稳定性，减缓水流速度。在施工期间采用合适的土方开挖和填方技术，避免使土壤过于松软，降低其抗冲刷能力。建立有效的排水系统，以避免雨水在施工区域滞留，减少土壤侵蚀的机会。合理设置沟渠系统，引导雨水有序流动，减少水流对陡坡地区的冲刷。采用覆盖材料或草本植物，保持土壤湿润，减缓土壤裂缝的形成。引入深根植物，通过根系固结土壤，减少土壤裂缝的发生。在施工和植被覆盖后，定期监测水土情况，发现问题及时采取纠正措施。如果发现土壤侵蚀或裸露土壤，及时进行修复，采取补植、覆盖等手段。通过综合应用这些措施，可以有

效地减轻水土流失的风险，保护水利工程施工区域的土壤和水体，确保环境的可持续性。

三、水利工程施工区水土保持的作用分析

水利工程施工区水土保持起着至关重要的作用，它不仅有助于维护工程本身的稳定性和安全性，还能减缓水土流失对周边环境的不良影响。水土保持措施能够有效减缓雨水对施工区土壤的冲刷，避免大量的土壤流失。这对于维护施工区域的地基稳定性和工程结构的安全性至关重要。水土保持措施可以增强施工区域的坡地稳定性，减少滑坡和坡地崩塌的发生概率，保障工程施工的安全。通过减缓水流速度，水土保持可以减少土壤和泥沙的输入到河道中，防止河道淤积，维持河道的通畅性。有效的水土保持措施有助于减少表面径流中的污染物负荷，改善水体质量，保护附近水域的生态系统。水土保持措施有助于维护植被的稳定，减少植被被雨水冲刷的可能性，保护当地生态系统。通过合理的水土保持措施，可以减轻水利工程施工对周边生态环境的破坏，降低对当地生态平衡的干扰。水土保持措施的实施可以减少水利工程施工后对环境的损害，减少修复和治理的成本。水土保持措施有助于保持工程区域的地质和生态环境相对稳定，延长水利工程的使用寿命。

四、水利工程施工区水土保持的具体策略

在水利工程施工区，采取有效的水土保持措施至关重要，以减少水土流失，维护生态平衡和工程安全。以下是针对水利工程施工区的水土保持措施。

（一）完善科学的水土保持方案

了解施工区域的地形高程和坡度分布。使用高程测量工具（如激光雷达、GPS）获取地形数据，分析坡度，识别可能存在的陡坡区域。理解施工区域的水文状况和水系网络。绘制水系图，分析水体流向，识别可能的排水问题，为设计排水系统提供基础。了解施工区域的土

壤类型和质地，进行土壤取样并进行实验室分析，确定土壤的组成、质地、剪切强度等参数。评估土壤的侵蚀敏感性，使用土壤侵蚀模型，考虑降雨强度和土壤类型，预测土壤的侵蚀风险。了解当地的降雨特性，分析历史降雨数据，确定降雨频率、强度和时空分布。了解施工区域的水资源供需状况，调查当地水资源状况，包括地下水水位、河流水位和水质。防止水涝和土壤侵蚀，合理引导降雨径流，根据地形和水文特征设计排水系统，包括沟渠、排水沟、雨水花园等，通过植被覆盖减缓水流速度，稳定土壤，根据土壤评估和植被特性，设计合理的植被覆盖方案，包括引入草本植物和树木。减缓坡地土壤侵蚀，防止滑坡，使用坡地保护网、护坡植被、梯田等措施，提高坡地稳定性。通过综合考虑地形、土壤和水资源等因素，制定符合当地特点的水土保持方案，可以最大程度地减少水土流失风险，确保水利工程施工的安全性和可持续性。在水利工程施工前期，进行地形勘察、土壤评估和水资源状况分析是制定有效水土保持方案的关键步骤。

（二）进行持续性的水土保持监测

建立监测系统，跟踪土壤侵蚀、水质变化等情况，及时发现问题并采取调整措施。包括土壤流失率、坡面侵蚀程度、裸露土壤面积等。包括水中泥沙含量、重金属含量、化学物质浓度等。确定监测的时间间隔，可以是每日、每周或每月进行监测。例如使用侵蚀沟、侵蚀槽等地貌测量设备，利用GPS技术追踪土壤侵蚀情况。如水质传感器、采样器等设备用于监测水体质量变化。系统收集土壤侵蚀和水质监测数据，并将其储存在数据库中。使用专业软件或模型对数据进行分析，评估土壤侵蚀和水质变化趋势。设立预警指标，一旦监测数据超出阈值，触发警报系统。当监测数据显示问题，立即采取调整措施，如增加植被覆盖、调整排水系统等，以减缓土壤侵蚀或改善水质状况。对监测数据进行定期评估，检查实施的措施效果，并根据评估结果做出进一步的调整。生成监测报告，记录数据和采取的措施，以便进行审查和改进。建立完善的水土保持监测系统需要整合多种技术手段和专业知识，以确保对水土流失和水质变化等问题的及时监测和有效应对。

（三）做好施工临时占地区域水土保持

在施工临时占地区域，采用覆盖、固定覆盖物等手段保护裸露土壤，减少土壤侵蚀。播种或铺设草皮，形成植被覆盖，能够有效保护土壤表面，减缓雨水对土壤的冲击，降低侵蚀风险。使用覆盖材料，如麻袋、草席、

稻草等，将其铺设在裸露土壤表面，形成物理性的覆盖层，减少水流对土壤的侵蚀。在施工临时占地区域种植草本植物或树木，植被的根系能够牢固地固定土壤，减少土壤的侵蚀和流失。在需要特殊保护的区域，可以设置固定网或护坡结构，以增加土壤的稳定性，减缓水流速度。对施工道路进行硬化或表面覆盖，减少裸露土壤的面积，降低土壤侵蚀的风险。合理规划施工临时设施的布局，减少对植被的破坏，降低水土流失的可能性。根据地形和水流情况，设置合适的排水沟渠，引导雨水有序流动，减少对土壤的侵蚀。在水流通道设置拦砂坝，拦截泥沙，减缓水流速度，防止土壤被冲刷走。

这些措施可以相互结合，根据具体施工区域的特点和需求来选择合适的方法。重要的是在施工前期就对水土保持进行规划和实施，以最大程度地减少对土壤的破坏和水土流失。同时，定期检查和维修这些水土保持设施，确保其持续有效。

（四）设置合理的主体工程水土保持体系

针对主体工程区，采用合适的护坡、排水设施等，减少水土流失风险。对工程区域暴露的土壤进行覆盖或植被保护，降低雨水对土壤的侵蚀力度。在斜坡或坡地设置合适的护坡结构，如挡土墙、护坡网等，以防止土壤的坍塌和流失。通过种植草本植物、灌木或树木等植被，构建稳定的植被护坡，减少水土流失。设置合理的排水系统，包括排水沟渠和排水管道，用于收集和排除雨水，防止水在工程区内滞留导致土壤侵蚀。设计合适的雨水收集系统，用于集中收集和利用降水，减少雨水对土壤的冲刷。对于暴露的土壤，及时进行覆盖，可以使用覆盖材料或植物覆盖，降低雨水对土壤的冲刷和侵蚀。种植适宜的植被，包括草本植物、灌木或树木，增加植被覆盖面积，有助于固定土壤，减少水土流失。使用施工技术，如分期施工、土方开挖及填方的合理布置等，降低土壤暴露面积和对土壤的破坏程度。对水土保持设施和植被进行定期检查和维修，确保其稳定性和功能性，及时修复受损部分。这些措施可根据工程区域的地形、土壤特性和工程施工情况综合采用，以最大程度地减少水土流失风险。同时，持续的监测和维护是确保水土保持效果的关键。建立合理的排水系统，确保雨水有规律地排放，避免水在施工区域滞留。设置合适的沟渠系统，引导雨水有序流动，减缓水流速度，防止水流侵蚀。在施工区域的陡坡上设置护坡结构，同时可以设置拦砂坝，减缓水流速度，防止土壤流失。对河岸进行保护，防止水流对河岸的冲刷，减缓河道淤积的速度。

定期对施工区域进行水土监测，及时发现水土流失问题。针对裸露的土壤表面，进行植被的补植，选择适应施工区域环境的植物，尽快形成植被覆盖。选择速生植物，能够在较短时间内迅速生长，提供有效的植被覆盖。在植被修复的初期，采取保护措施，如设置护栏，防止人为破坏植被。选择根系发达的植物，通过它们的根系增强土壤的结构，减缓土壤侵蚀。使用草本植物或草席等进行土壤覆盖，减缓雨水对土壤的冲刷，同时增加土壤的抗冲刷能力。保持土壤湿润，通过灌溉等手段防止土壤裂缝的形成。检查并修复受损的排水系统，确保雨水有序流动，减少积水和水流速度。合理设置沟渠，引导雨水流向，减少水流对土壤的冲刷。建立定期巡查制度，对修复后的施工区域进行监测，发现问题及时采取纠正措施。对于发现的问题，要迅速采取修复措施，防止问题扩大。进行周边社区的水土保持教育，提高公众对水土保持的重视程度。

（五）减少渣土对周边环境的负面影响

在规划阶段进行严格的选址评估，选择远离水体、易受侵蚀的区域，以减少渣土对水体的直接影响。在弃渣场建设时采用合适的防渗措施，如铺设防渗膜，以防止渣土中的有害物质渗透至地下水。在弃渣场的周边建设围堤，防止渣土溢出，特别是在降雨时要注意加强监测和排水。对料场进行及时、全面的覆盖，可以使用覆盖材料、草席等，以防止土壤裸露，减少土壤侵蚀和水土流失。定期巡查料场，确保覆盖层的完整性，及时修补损坏的部分，防止渣土裸露。在施工区域引入适当地环境的草本植物和树木，选择具有较强根系的植物，以增加植被覆盖面积，稳定土壤。进行植被管理，包括定期修剪和保养，以确保植被的生长状况，提高其防止土壤侵蚀的效果。考虑引入生态工程，如湿地和人工湖等，有助于净化雨水、固定土壤，同时提升生态环境。这些措施的综合应用可以有效减少渣土对周边环境的负面影响，保护土壤、水体，同时改善施工区域的生态环境。

（六）综合采用生物工程和现代化技术

当涉及水土保持时，现代技术的运用尤为重要。生物工程和生态护坡等技术可以结合植物根系固土、植被覆盖等方式，实现更有效的水土保持。选择具有强大根

系系统的植物，如草本植物、灌木或树木，它们的根系能够有效地固定土壤，减少水土流失。使用植物的根系作为土壤固定剂是一种自然而有效的方法。结合植物栽培和土壤工程，通过植物的根系结构和土壤工程材料，构建护坡结构，既美化环境又能防止坡面侵蚀。使用植物纤维网覆盖坡面，结合植物生长，形成生态护坡系统，有助于土壤固定和保护，减少土壤侵蚀。混播多种适应当地环境的植物，形成多样化的植被覆盖，提高土壤保持效果。选择适宜的本地植被种类，进行植被恢复与保护，增加植被覆盖面积，减缓水流速度，降低水土流失。利用覆盖材料或植物种植覆盖裸露土壤，减少雨水对土壤的直接冲击，有利于保护土壤。结合格栅结构（如土工格栅）和植被，可固定土壤同时为植物提供生长支撑，增加护坡效果。设计并建立生态工程设施，如湿地、生态槽等，以处理和净化雨水、缓解水质压力，保护土壤。这些现代技术的应用有助于在水土保持中实现更有效的结果，同时也注重了生态平衡和环境友好性。结合植物根系固土、植被覆盖等方式，可以有效地减少水土流失风险，并改善生态环境。

结论

综上所述，水利工程施工区水土保持是一项综合性的工程管理任务，其重要性体现在维护工程稳定性、保护水资源、促进生态平衡和提高工程可持续性等多个方面。有效的水土保持措施对于水利工程的可持续发展至关重要。这些水土保持措施可以结合当地地形、土壤特点和工程施工情况，综合运用，从而最大程度地减少水土流失，维护生态平衡和工程安全。同时，持续的监测和调整也是保证水土保持效果的关键。

参考文献

- [1] 孙海英. 浅谈如何做好农田水利建设施工过程中的水土保持工作. 现代农业研究, 2022
- [2] 靳成斌. 水利建设中水土保持的作用及措施——以甘肃省张掖市为例. 农业科技与信息, 2022
- [3] 余倩. 水利工程施工中水土保持工作研究——以蛟溪灌站拆除重建项目为例. 水利科学与寒区工程, 2022