

Reflection on Comprehensive Control Measures of Soil and Water Erosion in Watershed Water Environment

Ke Wang¹ Yulang Wang¹ Shenghua Li^{1,2,3} Ping Lin¹

1. Pearl River Water Conservancy Research Institute of Pearl River Water Resources Commission, Guangzhou, Guangdong, 510610, China

2. Pearl River Estuary, Ministry of Water Resources, Guangzhou, Guangdong, 510610, China

3. Guangdong Province River and Lake Life and Health Engineering Technology Research Center, Guangzhou, Guangdong, 510610, China

Abstract

Basin water environment, as the water resource environment in the basin covered area, is related to the local ecological environment. However, with the acceleration of the urbanization process, various construction projects gradually rise, which has an impact on the local geological structure, and is easy to cause soil erosion. In this context, it is necessary for governments at all levels to pay more attention to the water environment of the basin, analyze the conditions, causes, hazards and treatment methods of soil and water loss in the water environment of the basin, and prevent and control soil and water loss on this basis. This paper starts with the water environment of the river basin, analyzes the situation of soil and water loss in the environment, expounds its causes and types, and then formulates the control measures of soil and water loss according to the characteristics of the local natural environment.

Keywords

watershed water environment; soil and water loss; soil and water conservation; ecological environment

流域水环境水土流失综合治理措施思考

王珂¹ 王玉琅¹ 李胜华^{1,2,3} 林萍¹

1. 珠江水利委员会珠江水利科学研究院, 中国·广东广州 510610

2. 水利部珠江河口海岸工程技术研究中心, 中国·广东广州 510610

3. 广东省河湖生命健康工程技术研究中心, 中国·广东广州 510610

摘要

流域水环境作为流域覆盖区域内的水资源环境, 关系到当地的生态环境。但是随着城市化进程的加快, 各种建设项目逐渐兴起, 对当地的地质结构产生影响, 容易造成水土流失。此背景下, 就需要各级政府加强对流域水环境的重视, 分析流域水环境内的水土流失状况、成因、危害以及治理方式, 并在此基础上对水土流失进行防治。论文就从流域水环境入手, 对环境中存在的水土流失状况进行分析, 阐述其成因以及类型, 然后结合当地的自然环境特点, 制定水土流失的治理措施。

关键词

流域水环境; 水土流失; 水土保持; 生态环境

1 引言

随着中国城市化进程的不断发展, 水土流失逐渐变成城市建设和管理中日益突出的问题, 是城市生态文明建设必须着重考虑的因素之一。生产建设项目的水土流失是人类不合理开发、滥用水土资源产生的严重后果。由于人类的不当活动, 在自然作用力(降雨、径流冲刷)的作用下, 引起的水土资源的流失和生态景观的破坏。所以流域水环境的水土保持就成为社会发展的关键, 需要水土保持人员结合实际状

况, 制定水土流失防治策略。

2 流域水环境概述

流域水环境是指一个水流汇集区域内的水体环境状况及其相关生态系统。流域通常包括一个主要河流或湖泊及其所有支流、流域内的土壤、植被以及其他生态组成部分。流域水环境的健康和质量对该区域的生态系统、经济活动及人类生活有着重要影响^[1]。综合来看, 保护和改善流域水环境需要多方面的合作和综合管理策略, 包括科学研究、政策制定、公众参与和国际合作。

【作者简介】王珂(1986-), 女, 中国陕西延安人, 硕士, 工程师, 从事水土保持、水环境治理、环境咨询研究。



图1 水土流失

3 流域水环境水土流失的成因

流域水环境中的水土流失是一个复杂的过程，涉及多种自然和人为因素。

3.1 自然因素

首先，大量降雨或强降雨会增加水土流失的风险。降雨量大或降雨强度高会导致表层土壤被水流冲刷，从而引发侵蚀。其次，陡峭的地形易于水土流失，因为陡坡的水流速度较快，更容易将土壤冲刷掉。坡度大的地区比平缓地区更容易发生侵蚀。再次，土壤性质也会影响其抗侵蚀能力，土壤的颗粒大小、粘性以及结构等的差异会导致抗侵蚀能力不同^[2]。例如，沙质土壤较易被冲刷，而粘土质土壤较为稳定。土壤的渗透性也会影响水土流失的程度。最后，植被可以有效减少水土流失，因为植物根系能够固土，减少水流对土壤的冲刷作用。植被覆盖不足或破坏时，水土流失的风险增加。

气候变化也可能导致降雨模式的变化，增加极端天气事件（如暴雨）的发生频率，这会加剧水土流失。而且温度升高可能导致土壤干旱，从而减少土壤的稳定性，增加水土流失的风险。

3.2 人为因素

首先，不合理的耕作方式（如过度耕作、深翻）会破坏土壤结构，使土壤更易被侵蚀。长期耕作还会导致土壤结构的退化。农业生产过程中，尤其是耕作和播种后的裸露土地容易受到侵蚀。其次，森林砍伐减少了植被覆盖，增加了水土流失的风险。没有树木和植被的土地更容易受到雨水冲刷。再次，工程建设也是常见的影响因素，一般的工程建设规模较大，会对原有的生态结构造成破坏，降低土壤的水源涵养能力，造成水土流失。最后，水坝和引水工程可能改变自然水流模式，从而影响土壤侵蚀和沉积过程。如果设计不当，可能会加剧水土流失。

综上所述，流域水环境中水土流失的成因较多，实际作业环节，就需要水土保持人员对这些原因进行深入分析，在此基础上制定针对性地解决策略。

4 流域水环境中水土流失的危害

水土流失对流域水环境的危害是广泛而深远的，涉及生态、经济和社会多个方面。

4.1 对土壤质量的影响

水土流失会导致肥沃的表层土壤被侵蚀，使得土壤的营养成分流失，降低土壤的生产力。这直接影响农业生产，减少农作物的产量和质量。而且持续的侵蚀和流失会破坏土壤的结构，使其变得更加松散或紧实，降低土壤的持水能力和透气性，影响植物的根系生长。

4.2 对水体的影响

被侵蚀的土壤会带走大量的沉积物、营养物质和污染物（如农药和肥料），流入河流、湖泊和水库。这会导致水体富营养化，增加水体中藻类的生长，形成水华，进而影响水质和生态平衡。水土流失导致的沉积物会在水体中沉积，减少水体的容积，影响水流和水体的蓄水能力。这可能导致河道淤积，加剧洪水风险。

4.3 对生态系统的影响

植被破坏和土壤侵蚀导致的栖息地丧失会对流域内的动植物造成严重影响，减少生物多样性，破坏生态链。植被的减少和土壤的恶化会导致植被覆盖度下降，进一步加剧水土流失，形成恶性循环。缺乏植被保护的地区更加容易受到风蚀和水蚀。

4.4 对水资源的影响

水土流失导致的土壤退化和植被破坏会影响地下水的补给能力，减少水源的可用量，影响水资源的可持续性。水土流失导致的沉积物增加可能会减少水库的蓄水能力，增加维护和清理成本，同时也可能影响水利设施的正常运行。

4.5 对气候和环境的影响

植被减少和土壤退化会减少生态系统的碳储存能力，影响全球气候变化的调节功能。生态系统中的生物种类和种群的减少会破坏生态平衡，影响生态系统的稳定性和功能。

5 流域水环境水土流失综合治理措施

5.1 重视植被修复

植被恢复是流域水环境水土流失综合治理的重要组成部分，它能够显著减少土壤侵蚀、改善水质和恢复生态系统功能，需要水土保持人员通过以下手段进行植被的修复。第一，应选择适宜的植物种类，可以优先选择本地耐旱、抗侵蚀的植物品种，这些植物适应当地环境，生长更为健康。还需要使用多种植物搭配，形成多层次的植被结构，提高生态系统的稳定性和功能。第二，在植被恢复前，需要对受侵蚀严重的土壤进行改良，如施加有机肥料、改良土壤结构等。而且在恢复植被的同时，采取措施防止进一步的土壤侵蚀，例如建立挡土墙、修建排水沟等。第三，要实施综合治理措施，需要结合当地的实际状况，实施水土保持工程，如修建梯田、挡土墙、涵养林等。还需要在植被恢复过程中，合理规划土地利用方式，避免对生态系统造成额外压力。第四，需要对恢复的植被进行定期检查和维护，及时处理病虫害和其他问题。还需要制定科学的管理计划，包括合理地施肥、

浇水和修剪,确保植被的健康生长。第五,还需要定期对植被恢复的效果进行监测,评估其对水土流失的抑制效果和生态恢复情况。并且根据监测结果,适时调整植被恢复和管理策略,确保治理措施的有效性。植被恢复是水土流失综合治理中不可或缺的环节,通过科学规划和有效实施,可以一定程度上缓解水土流失,实现生态环境的可持续发展。

5.2 积极开展综合治理措施

流域水环境水土流失综合治理的工程措施涵盖了从源头控制到河道治理的各种策略,旨在减缓水土流失、改善水质、保护生态系统,需要通过以下手段进行设计:一是要开展水土保持工程,可以通过将斜坡地形改造成一系列阶梯状的田地,减少雨水冲刷和土壤流失。该技术适用于山区和丘陵区的耕地,能够有效减缓水流速度,防止土壤侵蚀。还可以将挡土墙设置在土壤易侵蚀区域,阻挡和减缓土壤流失。挡土墙可以是石砌、混凝土或土工布等材料,适用于山坡和河道两侧。二是要重视河道治理,可以进行河床加固,防止河床侵蚀和减少河道沉积物的流失。应使用石块、混凝土或植被等材料对河床进行加固,防止水流对河床的侵蚀。还可以设计生态护岸,恢复和保护河岸的自然生态,减少岸边土壤的侵蚀。主要方法是种植本地植被,使用天然材料(如椰壳垫、草垫)对河岸进行加固。还可以设计人工湿地,通过湿地植物的过滤作用改善水质,减少污染物和沉积物。通过在河道周边建设人工湿地,利用湿地植物和沉积物过滤功能净化水质。三是要设计水源涵养工程,可以是水库和蓄水池,用以储存雨水和地表径流,减少洪水对流域的影响。通过修建水库或蓄水池,可以调节流域内的水资源,防止因急剧的水流导致的土壤流失。也可以设计渗透池,用来促进雨水的地下渗透,减少地表径流。作业环节,可以在地表设置渗透池或渗井,以增强地下水的补给,减缓地表水流。四是需要进行土壤改良,用以改善土壤结构,增强其对水流的抵御能力。可以施加有机肥料,改良土壤质地,提高其水分保持和透气能力。并且建立监测系统,定期收集数据,评估工程措施的效果。用来跟踪治理措施的效果,及时调整策略。这些工程措施可以有效地减少水土流失、改善水质和保护生态系统,达到流域水环境综合治理的目标^[1]。在实施过程中,需要结合具体流域的自然条件和社会经济情况,制定科学合理的治理方案。

5.3 开展生态修复

流域水环境水土流失综合治理的生态修复技术十分必要,需要通过以下手段进行设计。首先,可以种植本地植物、草地和树木,恢复自然植被覆盖,稳定土壤,减少侵蚀。还

可以建设人工湿地系统,利用湿地植物和沉积物自然过滤和净化水质。其次,应用自然材料(如植物根系、石块)加固河岸,防止水土流失和提高生物多样性;再次,可以设计生物工程措施,如使用植物根系、植生袋、土工布等材料加固坡面和河道,恢复生态功能。还需要恢复退化湿地,通过植被种植和水位调控,重建湿地生态系统。最后,应结合水土保持、植被恢复和水体治理等多种措施,系统化地修复流域生态环境^[4]。通过上述手段,能够有效地对流域的生态环境进行修复,进而缓解水土流失状况。

5.4 强化公共参与教育

公众参与教育在流域水环境水土流失治理中至关重要,可以强化公众的环保意识,各级政府可以通过以下手段对人员进行环保意识培训。第一,通过讲座、宣传册、社交媒体等方式,提高公众对水土流失和环境保护的认识;第二,应组织社区活动,如植树造林、河流清理等,增强居民的环保意识和责任感;第三,还可以在学校和社区开展环境教育课程,传授学生和居民关于水土保持的知识和方法;第四,还可以与地方政府和非政府组织合作,推动区域性环保项目和政策实施;第五,还需要设立意见箱和咨询渠道,收集公众对治理措施的建议和反馈,提升治理效果。通过上述手段,就能够对当地的机构以及人员进行环保意识的培训,强化各个单位之间的协调能力,从而充分发挥水土保持的功能。

6 结语

综上所述,水土流失作为流域水环境常见的灾害,直接影响当地的生态环境,所以流域水环境的水土保持就十分必要。但是由于特殊的自然地理条件,加之长期以来对水土资源的过度利用,当前中国水土流失仍然十分严重。所以在今后相当长的时期内,中国人口、资源、环境矛盾十分突出,水土流失区仍将面临巨大的压力。此背景下,就需要水土保持人员加强对流域水环境的重视,通过植被恢复、强化公众参与、开展生态修复以及综合治理等手段,实现水土保持的防治。

参考文献

- [1] 余海文.万松河流域水环境水土流失综合治理实践探讨[J].地下水,2023,45(6):244-246.
- [2] 王建强.浅谈西安市水土流失现状及存在问题[J].地下水,2021,43(6):268-269.
- [3] 侯长定,柯凡,侯易辰.云南高原湖泊山区小流域水环境治理对策[J].环境科学导刊,2021,40(1):12-16.
- [4] 莫明浩,方少文,杨洁,等.红壤小流域水土治理模式及其环境效益分析[J].江苏农业科学,2017,45(7):284-286+311.