

水利水电工程中的水土保持措施

李 威

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘 要：水利水电工程在国民经济发展中扮演着重要角色，然而其建设过程往往伴随着水土流失问题，对生态环境造成不利影响。本文旨在探讨水利水电工程中的水土保持措施，分析水土流失的原因，提出针对性的防治措施，以期水利水电工程的可持续发展提供参考。

关键词：水利水电；水土保持；原因分析；保持措施

1 水利水电工程中水土流失的原因分析

1.1 自然因素

自然因素是水利水电工程中水土流失不可忽视的重要原因，它主要包括气候、降雨、地面物质组成和植被等多个方面。气候条件对水土流失有着显著的影响。在干旱、半干旱地区，由于降水稀少，土壤缺乏足够的水分，植被生长不良，土壤结构疏松，抗侵蚀能力低下，容易发生风蚀和水蚀。而在湿润地区，虽然降水充沛，但如果降雨强度过大，超过土壤的入渗强度，就会产生大量的地表径流，对地表造成强烈的冲刷侵蚀。降雨是水土流失的直接动力。降雨的强度、历时和分布都会对水土流失产生影响。强降雨会迅速形成地表径流，冲刷土壤，造成水土流失。而长时间持续降雨则会使土壤长时间处于饱和状态，降低土壤的抗剪强度，增加水土流失的风险。地面物质组成也是影响水土流失的重要因素。土质疏松、抗侵蚀能力低的地区，如黄土高原、沙土地区等，土壤颗粒间的粘结力较弱，容易被水流冲刷带走。而岩石、砾石等硬质地面则相对不易发生水土流失。植被对保持水土具有重要作用。植被的根系能够固结土壤，提高土壤的抗蚀能力^[1]。同时，植被的茎叶还能截留降雨，减缓径流速度，减少水土流失。然而，一旦植被被破坏，土壤的抗蚀能力就会大大降低，水土流失的风险就会增加。

1.2 人为因素

人为因素是水利水电工程中水土流失的主要原因之一，它主要包括工程建设对地表植被和土壤结构的破坏，以及施工过程中产生的废渣、废水等对周边环境的污染。水利水电工程的建设过程中，大规模的开挖、填筑和爆破作业会严重破坏地表植被和土壤结构。开挖作业会剥离地表土壤，使土壤裸露，失去植被的保护，容易被水流冲刷带走。填筑作业则会改变原有的地形地貌，破坏土壤的层次结构和稳定性，降低土壤的抗蚀能

力。爆破作业则会产生巨大的冲击波和振动，使土壤颗粒松动，易于被水流冲刷。施工过程中产生的废渣、废水等也会对周边环境造成污染，加剧水土流失。废渣的堆放会占用土地，破坏植被，形成裸露的地面，容易发生水土流失。废水中的悬浮物、有害物质等会对水体造成污染，影响水质的清洁度，进而对水生生态系统和周边土壤造成损害。此外，施工过程中的机械碾压、人员踩踏等也会对地表植被和土壤结构造成一定程度的破坏。

2 水利水电工程中的水土保持措施

2.1 工程措施

2.1.1 坡面治理工程

坡面治理工程是针对山坡、丘陵等坡地地形，通过一系列工程设施的建设来消除或减缓地面坡度，截断径流流线，削减径流冲刷动力，从而有效保持水土。其中，梯田是一种极为有效的坡面治理工程措施。在山区和丘陵区修建梯田，不仅能够有效减缓坡度，降低水流速度，从而减少水土流失，还能显著增加土地面积，提高土地的生产力，为农业生产创造更为有利的条件。梯田的设计需充分考虑地形、土质、水文等多方面因素，确保其既能够满足农业生产的需求，又能够有效防止水土流失。水平沟是另一种重要的坡面治理工程设施。它是在坡面上开挖的横向沟渠，用于拦截和导引地表径流，防止水流直接冲刷坡面。水平沟的设计应合理确定其位置、宽度、深度等参数，以确保其能够有效拦截径流，同时不影响坡面的稳定性。鱼鳞坑则是一种在坡面上开挖的小型坑穴，主要用于种植植被，固结土壤，防止水土流失。鱼鳞坑的布局应紧密结合坡面的地形特点，确保其能够充分发挥固土保水的作用。同时，鱼鳞坑内的植被选择也应充分考虑其适应性、生长速度、根系发达程度等因素，以确保其能够有效固定土壤，防止水土流失。

2.1.2 沟道治理工程

沟道治理工程是针对沟谷、河流等沟道地形,采取一系列治沟工程措施来拦蓄泥沙、减缓水流速度,保护下游地区免受水土流失的危害。淤地坝是沟道治理工程中的重要设施之一。它是在沟道中修建的拦泥坝,用于拦截和淤积上游流来的泥沙,形成淤地,从而增加土地面积。淤地坝的设计应充分考虑其拦泥、蓄水、泄洪等多方面功能,确保其既能够满足农业生产的需求,又能够有效防止下游地区的洪涝灾害。拦沙坝也是沟道治理工程中常用的设施之一。它主要用于拦截沟道中的泥沙,防止其下游造成危害。拦沙坝的设计应合理确定其位置、高度、宽度等参数,以确保其能够有效拦截泥沙,同时不影响沟道的正常流通^[2]。谷坊是在沟道中修建的小型拦沙坝,主要用于减缓水流速度,促进泥沙淤积,形成平坦的沟底,有利于植被生长和土地利用。谷坊的布局应紧密结合沟道的地形特点,确保其能够充分发挥减缓水流、促进泥沙淤积的作用。

2.1.3 小型水利工程

在水利水电工程中,修建小型水库、水池、水窖等水利工程设施也是一种有效的水土保持措施。这些设施不仅能够调节水资源分配,提高水资源的利用效率,还能在干旱季节为周边地区提供灌溉水源,保障农业生产。小型水库是在河流或沟道上修建的蓄水工程,主要用于拦蓄雨水径流,调节水量,为灌溉、发电等提供水源。小型水库的设计应充分考虑其蓄水能力、泄洪能力、安全性等多方面因素,确保其既能够满足农业生产和生活用水的需求,又能够有效防止洪涝灾害的发生。水池则是在地表或地下开挖的蓄水设施,用于储存雨水或引水灌溉。水池的设计应合理确定其位置、容量、结构等参数,以确保其能够有效储存雨水或引水,同时不影响周边环境的稳定性。水窖则是一种在地下开挖的蓄水设施,主要用于储存雨水,为干旱地区的农业生活提供水源。水窖的设计应充分考虑其蓄水能力、防渗性能、使用寿命等多方面因素,确保其既能够满足干旱地区农业生活的需求,又能够有效防止水资源的浪费和污染。

2.2 生物措施

2.2.1 造林种草

造林种草是增加植被覆盖率、防治水土流失的极为有效的生物措施。植被的根系在土壤中交织成一张紧密的网,这张“网”能够牢牢固结土壤,显著提高土壤的抗蚀能力,有效防止土壤被水流冲刷带走。同时,植被的茎叶如同天然的“雨伞”,能够截留降雨,减缓径流速度,大大降低水流对土壤的冲刷力,从而减少水土流失的发生。在造林种草的过程中,首先需要科学选择树

种和草种。应优先选择适应当地气候、土壤条件的本土树种和草种,确保植被能够茁壮生长,充分发挥其水土保持作用。同时,还应注重植被的多样性和互补性,避免单一植被造成的生态风险,促进生态系统的多样性和稳定性。此外,造林种草的布局也至关重要。应根据地形、坡度、土壤类型等因素,合理规划造林种草的区域和密度,确保植被能够充分覆盖水土流失严重的区域,形成有效的防护屏障^[3]。同时,还应注重植被的后期管理和维护,定期进行修剪、除草、施肥等工作,确保植被的健康生长和持续发挥水土保持作用。

2.2.2 封山育林

封山育林是在水土流失严重的地区,通过禁止砍伐、放牧等人为活动,为植被生长创造良好的条件,促进植被自然恢复的一种生态修复方式。封山育林能够有效地保护现有的植被资源,防止人为破坏,为植被的自然演替提供必要的时间和空间。在封山育林的过程中,应加强对封育区域的监管和管理。建立健全的封山育林管理制度,明确封育区域的范围、期限和管理措施,确保封育措施得到有效执行。同时,还应加强对封育区域的巡查和监测,及时发现并处理违反封育规定的行为,确保封育区域的生态安全。为了加速植被的恢复和生长,还可以采取一些辅助措施。如根据封育区域的土壤和气候条件,适时进行补植补种,增加植被的种类和密度;加强病虫害防治工作,确保植被的健康生长;对封育区域内的枯死木、病弱木进行及时清理,为健康植被的生长提供更好的空间和环境。此外,封山育林还可以与当地的经济发展相结合。通过发展生态旅游、林下经济等产业,提高封育区域的经济效益,增强当地居民对封山育林的支持和参与度。例如,可以在封育区域内开展生态观光旅游,让游客亲身体验自然生态的魅力;同时,也可以利用封育区域内的林木资源,发展林下种植、养殖等产业,增加当地居民的收入来源。这样不仅能够促进封山育林工作的顺利进行,还能够实现生态效益和经济效益的双赢。

2.3 耕作措施

2.3.1 等高耕作

等高耕作是一种沿等高线进行耕作的耕作方式,它能够减少径流对土壤的冲刷作用。在等高线上进行耕作,可以使得雨水在坡面上均匀分布,减缓水流速度,降低水流对土壤的冲刷力,从而减少水土流失。同时,等高耕作还能够保持土壤肥力,因为耕作过程中土壤被翻动较少,有利于土壤有机质的积累和养分的循环。此外,等高耕作还能提高土地生产力,促进农作物

的生长和发育,从而实现农业的可持续发展。在实施等高耕作时,需要注意耕作方向与等高线保持一致,确保耕作效果最佳。同时,还要结合当地的自然条件和农作物种植情况,合理确定耕作深度和宽度,以达到最佳的耕作效果。

2.3.2 少耕免耕

少耕免耕是一种减少土壤扰动、保护土壤结构的耕作方式。通过减少耕作次数和强度,可以降低土壤侵蚀风险,保持土壤水分和养分。少耕免耕能够减少土壤表面的翻动,保持土壤结构的稳定性,有利于土壤微生物的生存和繁衍,促进土壤有机质的积累。同时,少耕免耕还能够减少土壤水分的蒸发,保持土壤水分,提高土壤的保水能力。此外,少耕免耕还能减少农业生产成本。传统的耕作方式需要投入大量的人力和物力,而少耕免耕则减少了耕作次数和强度,降低了农业生产成本。同时,少耕免耕还能够提高农作物的产量和品质,因为土壤结构的稳定和养分的充足有利于农作物的生长和发育。在实施少耕免耕时,需要结合当地的自然条件和农作物种植情况,合理确定耕作方式和耕作周期。对于一些易受侵蚀的土壤和坡地,可以采取少耕或免耕的方式,以减少土壤侵蚀风险。同时,还要注意加强土壤管理,合理施肥和灌溉,保持土壤肥力和水分,促进农作物的生长和发育。

3 水土保持措施的实施效果评估

为了全面、准确地评估水土保持措施的实施效果,必须建立一套科学合理的监测体系。这一体系不仅应涵盖水土流失状况的基本监测,还应包括植被覆盖度、土壤肥力、生态多样性等多个方面的综合评估,以确保我们能够全面了解水土保持措施的实际成效。首先,水土流失状况的监测是评估水土保持措施效果的基础。通过定期观测和记录水土流失的面积、程度、类型以及发生频率等指标,可以直观地反映出水土保持措施在控制水土流失方面的效果。例如,通过对比治理前后的水土流失数据,可以明确治理措施是否有效减少了水土流失的总量和强度。其次,植被覆盖度的监测也是评估水土保持措施效果的重要指标之一。植被是土壤的保护伞,能够有效减少雨水对土壤的冲刷和侵蚀^[4]。因此,通过定期监测植被的覆盖率、种类、生长状况等指标,可以评

估水土保持措施在促进植被恢复和生长方面的效果。如果植被覆盖度得到显著提高,那么说明水土保持措施在改善生态环境方面取得了积极成效。再者,土壤肥力的监测也是不可忽视的一环。土壤肥力是衡量土壤生产能力的重要指标,直接关系到农作物的产量和质量。水土保持措施通过改善土壤结构、增加土壤有机质含量等方式,可以提高土壤肥力。因此,通过定期监测土壤的养分含量、pH值、质地等指标,可以评估水土保持措施在提升土壤肥力方面的效果。此外,生态多样性的监测也是评估水土保持措施效果的重要方面。生态多样性是生态系统稳定性和健康性的重要标志。水土保持措施通过保护和恢复生态环境,可以促进生态多样性的发展。因此,通过定期监测动植物种类、数量、分布等指标,可以评估水土保持措施在维护生态多样性方面的效果。在监测过程中,如果发现某些指标未达到预期效果或出现恶化趋势,应及时调整防治措施。例如,如果监测结果显示水土流失仍然严重,可能需要加强工程措施或生物措施的实施力度;如果植被覆盖度提升缓慢,可能需要优化植树造林或封山育林的方案;如果土壤肥力提升不明显,可能需要调整施肥策略或增加有机肥的投入;如果生态多样性下降,可能需要加强生态保护区的建设和管理。

结束语

水利水电工程中的水土保持工作是一项长期而艰巨的任务。通过采取科学合理的工程措施、生物措施和耕作措施,可以有效防治水土流失问题,保护生态环境安全。未来,应进一步加强水土保持工作的研究和实践,推动水利水电工程的可持续发展。同时,还应加强公众教育和宣传,提高全社会对水土保持工作的认识和重视程度。

参考文献

- [1]李鑫.水利水电工程设计中的水土保持理念研究[J].建筑工程技术与设计,2021,(21):3-4.
- [2]马良.水利水电工程设计中的水土保持理念分析[J].黑龙江科技信息,2020,(19):57-58.
- [3]刘虹毓.水利水电工程设计中的水土保持理念分析[J].水电水利,2021,(11):48-49.