

不同植被覆盖对水土保持率的影响分析

张德鹏

镇安县水土保持工作站 陕西商洛 711500

DOI:10.12238/ems.v7i9.15250

[摘要] 水土保持是维护生态环境和农业生产的重要措施，而植被覆盖在其中扮演着至关重要的角色。本文旨在探讨不同类型的植被覆盖对水土保持率的影响，分析其作用机制，并提出相应的植被恢复与水土保持策略建议。

[关键词] 植被覆盖；水土保持；影响分析

一、植被覆盖与水土保持概述

1.1 植被覆盖的作用机制

植被覆盖在水土保持中起着至关重要的作用。其作用机制主要体现在以下几个方面：首先，植被的根系可以稳固土壤，防止雨水直接冲刷地表，降低土壤侵蚀速率（如研究显示，森林覆盖可以减少土壤侵蚀率高达 70%）；其次，植物的落叶和生物残体能增加土壤有机质，改善土壤结构，增强土壤的持水能力，从而减少地表径流，促进水分入渗；再者，不同植被类型对降雨的截留作用不同，如草本植物能有效截留小雨滴，减少雨滴对土壤的击溅效应（据估计，草地的降雨截留率可达到 20%-40%）；最后，植被通过蒸腾作用调节地表-大气间的水分平衡，降低土壤表面的蒸发，维持土壤湿度的稳定，有利于水土保持（如森林的蒸腾作用可使地表蒸发减少 30%-50%）。

1.2 水土保持的现状

当前，全球范围内水土保持的现状不容乐观。随着人口增长和工业化进程的加快，土地资源的过度开发和不合理利用导致植被破坏严重，水土流失问题日益加剧。根据联合国粮食及农业组织 (FAO) 的报告，全球每年约有 750 亿吨土壤因水土流失而丧失，这不仅影响了农业生产力，还对生态环境和生物多样性造成了巨大威胁。在一些发展中国家，由于缺乏有效的水土保持措施和技术，这一问题尤为突出。

在水土保持的实践中，虽然已经取得了一些进展，但仍然存在诸多挑战。例如，一些地区虽然实施了植被恢复项目，但由于缺乏科学规划和管理，植被恢复效果并不理想。此外，气候变化带来的极端天气事件增多，如暴雨、干旱等，也对水土保持工作提出了更高的要求。因此，迫切需要加强水土保持的科学研究，开发适应不同环境条件的植被恢复技术，

并制定有效的政策和管理措施，以应对当前和未来的挑战。

1.3 水土保持率

水土保持率是指区域内水土保持状况良好的面积（非水土流失面积）占区域土地总面积的比例。它是一个综合反映区域水土保持工作成效和生态环境质量的重要指标，体现了在自然和人为因素影响下，一个地区对水土资源保护和管理水平。

水土保持率现状值 = (区域内土壤侵蚀强度轻度以下的现状国土面积 / 区域国土面积) × 100%。水土保持状况良好的面积：这包括了林地、草地、梯田等经过人为水土保持措施治理后水土流失轻微的土地面积，以及天然的、未受明显水土流失影响的山体、湿地、水域等面积。确定这些面积通常需要借助地理信息技术（如卫星遥感、地理信息系统 GIS）、实地调查和历史资料分析。例如，通过卫星遥感影像可以识别出林地的范围，再结合实地勘察来判断林地的植被覆盖度、土壤侵蚀状况等是否符合水土保持良好的标准。

区域土地总面积：一般以行政区域为单元确定土地总面积，可通过官方公布的土地利用现状数据或通过高精度的地形测绘数据来获取。

二、不同植被类型对水土保持的影响

2.1 灌木植被覆盖的影响

灌木植被覆盖在水土保持中扮演着重要角色。其茂密的根系能够稳固土壤，防止因雨水冲刷或风蚀导致的土壤流失。据研究显示，灌木植被的根系深度通常在 1-3 米之间，有的甚至更深入地下，这样的根系结构可以有效固定表层土壤。例如，在中国黄土高原的植被恢复项目中，种植沙棘等灌木植被后，土壤侵蚀率显著下降，水土保持效果显著。此外，灌木植被的冠层可以减缓降雨对地面的直接冲击，减少雨水

对土壤的侵蚀力,同时落叶可以增加土壤有机质,改善土壤结构,增强土壤的持水能力。

2.2 草本植被覆盖的影响

草本植被根系深入土壤,能有效增强地表的稳定性,减少雨水对土壤的直接冲刷,从而降低水土流失率。例如,草原生态系统中的草本植物,如羊草和针茅,其发达的根系可以固持土壤,据研究显示,这些植物可以将土壤的固土能力提高 30%-50%。此外,草本植被在生长过程中,通过蒸腾作用可以调节地表径流,减少洪水发生,同时增加土壤的水分储存,改善土壤的水分状况。

在农业领域,种植覆盖作物或实行作物轮作也是利用草本植被覆盖保持水土的有效方式。如在玉米种植区,间作豆科作物如绿豆,可以增加土壤有机质,改善土壤结构,降低土壤侵蚀。据 FAO 报告,这种种植模式可以减少土壤侵蚀率高达 40%。另一方面,草本植被的枯落物也是重要的有机输入,它们在分解过程中可以改善土壤的物理和化学性质,增强土壤的持水能力和养分循环能力。

2.3 森林植被覆盖的影响

森林以其复杂的生态系统和深厚的根系,能够有效防止土壤侵蚀,降低水土流失率。据研究显示,健康的森林覆盖可以减少地表径流 70%以上,显著增强土壤的稳固性。例如,中国三北防护林工程的实施,通过大规模植树造林,成功减少了黄土高原的水土流失,改善了区域生态环境。此外,森林还能通过吸收和储存降雨,减少洪水风险,同时增加地下水的补给,维持水源稳定。

2.4 人工植被与自然植被的比较

自然植被如原始森林,通常具有更复杂的生态系统和更深厚的土壤结构,能更有效地减缓雨水侵蚀,提高土壤的持水能力。例如,亚马逊雨林被广泛认为是全球水循环的重要组成部分,其复杂的植被结构能显著减少地表径流,降低水土流失率。相比之下,人工植被,如农田和植树造林项目,可能在初期阶段对土壤的保护作用较弱,但通过合理的种植设计和合理的管理,可以逐步接近自然植被的水土保持效果。例如,中国的三北防护林工程,通过大规模植树造林,显著改善了干旱和半干旱地区的土壤侵蚀状况,证明了人工植被在水土保持上的潜力。

三、影响因素的深入探讨

3.1 地形地貌因素

不同的地形地貌条件,如坡度、土壤类型、地表粗糙度等,都会影响植被覆盖对水土保持的效果。例如,陡峭的山坡由于重力作用,降雨时易引发径流,导致水土流失,而植被覆盖可以减缓径流速度,增加土壤的渗透性,从而减少水土流失。在黄土高原地区,由于其独特的沟壑地貌,植被覆盖对于防止土壤侵蚀的效果尤为显著。此外,土壤质地也会影响植被的生长和水土保持能力,砂质土壤保水性差,而粘土土壤则有利于保持水分,有利于植被生长,从而提高水土保持率。

3.2 气候因素

不同气候条件下的植被覆盖对水土保持的影响显著不同。以降雨为例,降雨强度和频率直接影响土壤侵蚀的程度,而植被覆盖可以显著降低降雨对土壤的直接冲击。在湿润气候区,如热带雨林,茂密的植被可以有效拦截降雨,减少地表径流,从而降低水土流失。相反,干旱地区,植被覆盖能通过减少蒸发和增强土壤持水能力来保持土壤稳定性。

此外,温度和季节变化也是重要因素。在寒冷的气候条件下,冬季的冰雪覆盖可以保护土壤免受冻融侵蚀,而生长季的植被则能增加土壤的稳定性。例如,中国东北的针叶林在冬季的冰雪保护下,春季解冻时土壤侵蚀明显减少。

3.3 人为活动的影响

人为活动对植被覆盖和水土保持的影响不容忽视。在城市化进程加速和农业活动频繁的背景下,过度开垦、不合理的土地利用以及污染等人为因素导致植被破坏,进而加剧水土流失。例如,过度放牧可能导致草地退化,据研究显示,过度放牧地区的土壤流失率可比正常管理的草地高出 5-10 倍。此外,大规模的森林砍伐,如亚马逊雨林的砍伐,不仅影响区域气候,还直接降低了水土保持能力,据估计,每砍伐 1 平方公里的森林,可能导致每年 100-200 吨土壤流失。

另一方面,工程建设如道路、水库的建设,往往伴随着大量土方开挖和堆积,破坏原有植被,影响地表稳定性,增加水土流失风险。例如,中国黄土高原地区,由于长期的农业耕作和不合理的土地开发,土壤侵蚀严重,据中国科学院的研究,20 世纪后半叶,该地区年均土壤侵蚀量高达 250 亿

吨。这些人为因素提醒我们,必须在发展与环境保护之间找到平衡,实施可持续的土地管理策略。

四、植被恢复与水土保持的策略建议

4.1 优化植被配置方案

植被覆盖对于水土保持至关重要,不同类型的植被在水土保持中发挥着独特的作用。优化植被配置方案旨在最大化地发挥植被的水土保持功能,同时考虑生态多样性和区域可持续性。例如,我们可以通过科学地规划和种植本地适应性强的植物种类,如在降雨量大、土壤侵蚀严重的地区种植耐湿、抗风的灌木和草本植物,以增强地表的稳定性和雨水渗透能力。此外,对于山区和坡地,可以考虑种植深根系的树木,它们的根系能有效固定土壤,防止滑坡和泥石流的发生。

在实际操作中,可以借鉴国内外的成功案例,如中国的三北防护林工程,通过大规模植树造林,显著改善了土壤侵蚀状况,提高了水土保持率。同时,我们还可以利用GIS和遥感技术,建立植被覆盖与水土流失的定量模型,以数据驱动的方式精确识别出最需要植被恢复的区域,从而制定出更精准的植被配置策略。

此外,考虑到人为活动对植被和水土的影响,优化配置方案应结合土地使用政策,限制过度开垦和不合理的建设活动。例如,推广农林牧复合系统,既提高了土地利用效率,又通过多层植被结构增强了水土保持能力。同时,鼓励采用生态友好的农业技术,如种植覆盖作物,以减少化肥和农药对土壤的侵蚀和污染。

4.2 提高植被恢复技术

植被恢复技术是提高水土保持效率的关键途径。例如,通过改良种子处理技术,可以提高植物的萌发率和成活率,从而加速植被覆盖的形成。比如,使用生物涂层技术,可以增强种子抵抗恶劣环境的能力,如美国在科罗拉多州的荒漠化地区就成功应用了这一技术。此外,采用植被生态工程方法,如生态浮床、生态沟渠,可以模拟自然植被演替过程,提高恢复的生态适应性。

在实际操作中,我们还可以利用遥感和GIS技术进行精准恢复。通过遥感数据,可以精确评估植被覆盖状况,预测植被恢复的适宜性,如中国三北防护林工程就利用这些技术

优化了造林布局。同时,结合GIS进行空间分析,可以确定水土流失敏感区,优先进行植被恢复,提高水土保持效果。

此外,引入生物多样性也是提高植被恢复技术的重要方向。研究显示,物种丰富的恢复植被具有更高的生产力和稳定性,如在欧洲的退化农田中,混种多种本地草本植物的地块比单一作物地块的土壤固持能力提高了30%以上。因此,应根据当地生态条件,合理选择和搭配植物种群,构建稳定的恢复植被系统。

4.3 人为干预策略

人为干预策略在水土保持中起着至关重要的作用。例如,通过科学的植被恢复项目,我们可以有针对性地种植对水土保持效果显著的植物种类。此外,人为干预还包括合理的土地利用规划,避免过度开垦和城市无序扩张导致的水土流失。例如,采用生态补偿机制,鼓励在坡度较大、易发生滑坡的地区恢复自然植被,而不是用于农业或建设。同时,建立和完善水土保持法规,严格控制可能破坏植被覆盖的活动,也是人为干预的重要手段。这些策略的实施需要跨学科合作,结合地理、生态、社会经济等多方面因素,以实现长期、可持续的水土保持效果。

[参考文献]

[1]阮长明,马绍东,王必海,等.金沙江干热河谷不同区段植被恢复对水土保持特征的影响[J/OL].中国水土保持科学(中英文),1-16[2024-10-25].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1449.S.20241014.1353.002.html>.

[2]刘亚斌,庞景豪,梁桑,等.高寒区不同植被恢复年限矿山排土场边坡产流产沙特征[J].水土保持通报,2024,44(04):1-11.DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2024.04.001.

[3]吴雪娟,沈俊杰,曲炳鹏,等.南宁市不同边坡水土保持工程模式下植被恢复效果研究[J].西部交通科技,2024,(07):218-221.DOI:10.13282/j.cnki.wccst.2024.07.063.

[4]丁鑫丽,马振华,赵慧雪,等.宁南山区不同植被类型土壤生态化学计量特征与碳储量[J/OL].水土保持学报,1-10[2024-10-25].<https://doi.org/10.13870/j.cnki.stbctb.2024.05.008>.