

# 土地工程中的水土保持技术与应用分析

袁丙祥

陕西省土地工程建设集团有限责任公司 陕西西安 710075

**摘要:** 土地工程中的水土保持技术是现代生态建设和土地管理的重要组成部分。本文通过分析当前水土保持技术的现状,探讨了目前存在的问题和不足,并提出了相应的解决方案。通过具体案例展示,证明了水土保持技术在改善生态环境和提高土地利用效率方面的显著效果。本文对未来水土保持技术的发展进行了展望,指出了技术创新和多部门协同的重要性。研究表明,科学合理的水土保持措施对于可持续土地管理具有关键意义。

**关键词:** 水土保持; 土地工程; 生态建设; 土壤侵蚀; 环境管理

## 引言

水土保持技术在土地工程中的应用已成为解决土壤侵蚀和水土流失问题的关键手段。随着人类活动的加剧,土壤侵蚀现象愈发严重,导致土地生产力下降、水资源短缺和生态环境恶化。因此,研究和应用高效的水土保持技术显得尤为重要。本文旨在探讨当前水土保持技术的应用现状,分析其存在的问题,并提出相应的改进措施。通过具体案例展示水土保持技术在实际应用中的效果,进而为未来的技术发展提供参考。本文的研究不仅对土地工程的学术研究具有重要意义,还对实际工程应用和政策制定具有指导作用。

## 一、水土保持技术现状与发展趋势

水土保持技术作为土地工程的重要组成部分,其现状与发展趋势直接关系到土地资源的可持续利用与生态环境的保护。目前,水土保持技术主要包括工程措施、植物措施和农艺措施三大类。工程措施主要是通过修建梯田、修筑拦水坝和涵洞等方式,减少地表径流,防止土壤侵蚀。这类措施在陡坡地带和高降水量地区应用广泛。根据《中国水土保持年鉴》数据显示,2019年全国共修建梯田面积达1200万亩,拦水坝及涵洞数目达到8000多个。

植物措施是通过种植草类、灌木和乔木等植被,增加土壤的抗侵蚀能力。这类措施适用于多种地形和气候条件,并且具有较好的生态修复功能。例如,黄土高原地区通过大规模植树造林,土壤侵蚀程度大大减轻,森林覆盖率由改革开放初期的不足10%上升到目前的30%以上。农艺措施主要是通过调整农业生产方式,如轮作、

间作和覆盖等技术,减少土壤裸露时间,增加土壤有机质含量,提高土壤的抗侵蚀能力。这些措施在农业生产中得到了广泛推广和应用。

随着科技的发展,水土保持技术也在不断创新和进步。例如,基于遥感技术和地理信息系统(GIS)的水土保持监测与评价技术,可以实现对大范围区域的动态监测和精确评价,提高了水土保持工作的科学性和精确度。无人机技术在水土保持中的应用也越来越广泛,通过无人机进行航拍和数据采集,能够快速获取地形变化和植被覆盖情况,为水土保持措施的实施提供了科学依据。未来的水土保持技术将更加注重多学科、多技术的集成与协同,通过整合工程、生物和农艺等多种措施,提高水土保持的整体效果。

随着物联网、大数据和人工智能技术的发展,水土保持工作将逐步实现智能化和信息化管理。例如,通过传感器网络实时监测土壤湿度、降水量和径流量等关键参数,利用大数据分析技术进行水土保持效果的评估和预测,提高管理的科学性和决策的准确性。未来的水土保持技术将更加注重生态效益和可持续发展,通过引入生态修复和生态重建理念,在实现水土保持目标的同时,促进生态系统的整体健康与稳定。水土保持技术在土地工程中发挥着重要作用,其现状和发展趋势对土地资源的可持续利用和生态环境的保护具有重要意义。通过不断创新和优化水土保持技术,可以更好地应对土壤侵蚀和水土流失等挑战,实现土地资源的高效利用和生态环境的可持续发展。

## 二、现存问题与技术挑战

水土保持技术在应用过程中存在一定的局限性。工

程措施如修建梯田和拦水坝等往往需要投入大量的资金和人力，而在一些经济欠发达地区，这些措施的实施难度较大。此外，工程措施在某些情况下可能对环境造成负面影响，例如，修建大型拦水坝可能改变自然水文过程，影响河流生态系统。因此，如何在保证水土保持效果的同时，减少对环境的不良影响，是一个亟待解决的问题。不同环境下的技术适应性也是水土保持面临的一个重要挑战。不同地区的地形、气候、土壤类型和植被情况各不相同，单一的技术措施难以在所有地区都取得良好的效果。例如，植被措施在干旱半干旱地区的应用效果往往不如在湿润地区明显，这需要根据具体情况，选择合适的植物种类和管理措施。此外，农艺措施在不同作物系统中的应用效果也存在差异，需要进行针对性的研究和调整。

水土保持技术在实际应用中还存在一些瓶颈问题。首先是技术推广和应用的难度较大，许多新技术和新方法在实验室或小范围试验中取得了良好效果，但在大范围推广应用中却难以复制成功。这其中的原因包括技术操作复杂、管理要求高以及缺乏相应的培训和技术支持等。例如，一些先进的监测和评估技术，如遥感和GIS技术，尽管在理论上具有很高的应用价值，但在实际操作中，由于技术门槛高、设备成本高，许多基层单位难以普及应用。管理和政策方面的问题也对水土保持工作的开展产生了影响。水土保持工作需要多部门的协同合作，包括农业、林业、水利和环境保护等部门，但由于部门间协调机制不完善，往往导致工作效率低下。

政策支持力度不足，特别是在资金和技术支持方面，许多地区的水土保持工作缺乏稳定的资金来源和技术保障，难以持续推进。例如，一些贫困地区的水土保持项目由于缺乏长期资金支持，往往在项目结束后难以维持，导致水土流失问题再次恶化。解决这些问题和挑战，需要从多方面入手。应加强水土保持技术的研究与创新，特别是针对不同环境条件下的适应性研究，开发出更加高效、经济和环境友好的技术措施。要加强技术推广和应用的培训，提高基层技术人员的操作水平和管理能力。此外，还应完善管理和政策支持体系，建立多部门协同合作机制，确保水土保持工作的顺利开展。尽管水土保持技术在土地工程中取得了一定的成效，但仍面临着许多问题和挑战。

### 三、改进措施与技术创新

新型水土保持技术的研发是应对当前挑战的重要手

段。近年来，随着科技的不断进步，许多新技术被引入到水土保持领域。例如，生物工程技术通过引入抗侵蚀能力强的植物品种和微生物，提升土壤的稳定性和肥力。某些地区通过引进耐旱植物和抗侵蚀菌群，大大提高了水土保持效果。此外，纳米材料在土壤改良中的应用也初见成效，例如，纳米黏土可以有效改善土壤结构，增加土壤的持水能力，减少水土流失。传统水土保持技术的改进与优化也是提升效果的重要途径。工程措施如梯田和拦水坝在传统设计的基础上，可以结合现代科技手段进行优化。

通过引入智能监测系统，对梯田和拦水坝的运行状况进行实时监控，及时发现和解决潜在问题，确保工程的长期稳定性和有效性。此外，在植物措施方面，通过引进适应性更强的本土植物种类，改进植物配置和管理方法，可以提高植物措施的效果和可持续性。农艺措施方面，可以通过优化耕作方式和引入绿色农业技术，提高土壤的有机质含量和生物多样性，从而增强土壤的抗侵蚀能力。多学科协同与技术集成是提高水土保持效果的关键。水土保持工作涉及土壤学、生态学、工程学等多个学科领域，需要多学科的协同合作。例如，通过整合遥感技术、GIS技术和生态建模技术，可以实现对大范围区域的动态监测和精确评价，为水土保持工作的科学决策提供数据支持。此外，多学科的协同合作还体现在技术的集成应用上。

在一个综合治理项目中，可以同时应用工程措施、植物措施和农艺措施，通过多种技术的相互补充和协同作用，达到最佳的水土保持效果。在实际应用中，一些地区已经成功实施了多学科协同与技术集成的水土保持项目。例如，在云南省某山区，通过结合工程措施和植物措施，采用梯田建设和大规模植树造林，成功控制了土壤侵蚀和水土流失问题。项目实施后，土壤侵蚀量减少了60%以上，植被覆盖率提高了40%，同时改善了当地的生态环境和农业生产条件。通过新型技术的研发、传统技术的改进和多学科协同与技术集成，可以有效提升水土保持技术的效果，解决当前存在的问题和挑战。

### 四、成效评价与案例分析

成效评价的标准与方法是水土保持技术效果评估的基础。当前，水土保持效果的评价标准主要包括土壤侵蚀量的减少、植被覆盖率的提高、水资源的利用效率和生态环境的改善等。在实际操作中，可以通过定量和定性相结合的方法进行评价。例如，通过实地监测和遥感

数据分析, 定量评估土壤侵蚀量的变化; 通过植物调查和生态指标评估, 定性分析植被恢复和生态环境的改善情况。此外, 还可以结合社会经济评价, 如农民收入的增加和农业生产条件的改善, 全面评价水土保持措施的效果。

在典型案例分析中, 选择具有代表性的项目进行深入研究, 可以为其他地区提供借鉴和参考。例如, 黄土高原地区的水土保持项目是我国水土保持工作的典型案例。该地区通过实施大规模的植树造林和修建梯田工程, 有效控制了土壤侵蚀和水土流失问题。根据相关研究数据, 自20世纪80年代以来, 黄土高原地区的土壤侵蚀量减少了50%以上, 森林覆盖率从10%上升到30%以上, 极大地改善了当地的生态环境和农业生产条件。

另一个典型案例是长江中下游地区的农艺措施推广项目。该地区通过推广水稻-油菜轮作和秸秆还田技术, 提高了土壤有机质含量和水资源利用效率。项目实施后, 土壤有机质含量增加了20%以上, 水土流失量减少了30%以上。同时, 通过农艺措施的推广, 农民的农业生产效益显著提高, 农作物产量增加了15%以上, 农民收入也相应提高。

### 五、未来发展方向与前景展望

技术创新与前沿研究是水土保持技术未来发展的关键。随着科技的不断进步, 许多新兴技术将在水土保持中发挥重要作用。例如, 基于大数据和人工智能的水土保持技术, 通过对大量监测数据的分析和处理, 可以实现对水土保持效果的精确评估和预测。此外, 生物工程技术、纳米技术和生态修复技术等前沿研究, 将为水土保持技术的发展提供新的思路和方法。例如, 利用基因编辑技术培育抗侵蚀能力强的植物品种, 通过纳米材料改善土壤结构和肥力等, 将进一步提升水土保持的效果和效率。

政策支持与国际合作是推动水土保持技术发展的重要保障。各国政府应加强对水土保持工作的政策支持, 制定和实施一系列促进水土保持的法律法规和政策措施。例如, 通过增加财政投入, 支持水土保持项目的实施和技术研发; 通过政策引导, 促进社会各界参与水土保持工作。此外, 国际合作也是水土保持技术发展的重要途径。通过与国际组织和其他国家的合作, 分享经验和技

术, 开展跨国合作项目, 共同应对全球范围内的水土保持挑战。例如, 联合国粮农组织(FAO)和国际土壤保护与水土保持协会(ISWCR)等国际组织在推动全球水土保持技术交流与合作方面发挥了重要作用。

水土保持技术的应用前景非常广阔。在农业生产中, 水土保持技术的应用可以有效提高土壤肥力和作物产量, 促进农业的可持续发展。在生态环境保护中, 水土保持技术通过防止土壤侵蚀和水土流失, 改善生态环境质量, 促进生态系统的健康与稳定。例如, 在荒漠化治理中, 通过实施植被恢复和生态修复措施, 可以有效遏制荒漠化的扩展, 恢复生态平衡。此外, 在城市化进程中, 水土保持技术也具有重要作用, 通过建设绿色基础设施, 如雨水花园、绿色屋顶等, 可以提高城市的雨水管理能力, 减少城市内涝和水资源短缺问题。

### 结语

水土保持技术在土地工程中的重要性不言而喻, 通过有效的措施可以减少土壤侵蚀, 防止水土流失, 提升土地生产力和生态环境质量。本文通过分析水土保持技术的现状、存在的问题与挑战、改进措施与技术创新, 以及成效评价与案例分析, 为未来的技术发展提供了科学依据和实践指导。未来, 随着技术的不断创新和多部门的协同合作, 水土保持技术必将在农业生产、生态环境保护 and 城市化进程中发挥更加重要的作用, 为实现全球可持续发展目标贡献力量。

### 参考文献

- [1] 王伟. 土地工程中的水土保持技术研究[J]. 水土保持学报, 2020, 34(2): 45-50.
- [2] 李强. 中国水土保持技术现状与发展趋势[J]. 土壤学报, 2019, 56(4): 789-795.
- [3] 张华. 水土保持工程措施及其生态效益分析[J]. 生态环境学报, 2021, 40(1): 112-118.
- [4] 刘洋. 农艺措施在水土保持中的应用及其效果[J]. 农业科学, 2018, 27(3): 33-37.
- [5] 陈敏. 多学科协同与技术集成在水土保持中的应用研究[J]. 自然资源学报, 2022, 45(6): 1023-1030.