

应用水土保持措施对水资源与水环境的影响

王卿

济南市章丘区城乡水务局

摘要：水土保持措施对维护水资源与水环境平衡发挥着关键作用。通过一系列实施措施，实现水土流失控制、提升降雨径流利用率、优化水资源配置和提高水质及生态环境保护。同时，针对水环境的影响，措施包括增强水体自净能力、减少面源污染、城市雨水治理及促进生态恢复。此外，必须深入分析治理效果，应对技术与政策挑战，并制定合理策略以推动未来发展。本文阐述了上述各项措施的具体影响与现实挑战，同时展望未来的优化方向，以期达成水土共生和谐。

关键词：水土保持措施；水资源；水环境；影响

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.113

引言

水土流失问题一直是全球环境管理中的核心难题，其不仅威胁到土壤肥力与生态系统功能，还间接对水资源造成严重影响。在全球气候变化与人口增长的双重压力下，水资源的可持续性越发显得至关重要。水土保持措施的科学运用，是构建一个平衡的水资源和水环境管理体系，不断从源头控制水土流失，提高水资源的效率与质量。而探究这些措施的应用价值、存在问题与未来发展方向，对于设计高效可靠的水土保持战略，保障区域甚至全球水资源的安全与可持续，具有重要意义。

一、水土保持措施对水资源的影响措施

（一）控制水土流失以保护水源

控制水土流失不仅是一种土地管理方法，而且是保护水源的关键手段。流失的土壤带走了肥料和有机物，这些最终流入河流和湖泊，导致水质下降，对生态系统和人类用水安全构成威胁。因此，采取有效的水土保持措施，可以维持水资源的质量和数量。其中，在农业领域，建立坡耕地梯田是一个传统而有效的方法。通过改变地形，减少了雨水冲刷的直接影响，大大降低了表面径流速度，减少了土壤和养分的流失。这种方法不仅保护了上游的土壤，同时增加了下游水体的稳定性和质量。此外，水土保持林带的设立也是一种常见的实践。通过在水流动向的河流或溪流周围种植带状植被，能有效地阻挡土壤颗粒的运动，同时根系系统还能促进地下水的补给^[1]。这些林带不仅减轻了水土流失，还为当地生物提供了栖息地，增强了生物多样性。再者，沉沙池和拦水坝的建设也对控制水土流失和水资源保护起到了积极作用。这些结构物通过减缓水流，使得悬浮在水中的土壤颗粒有时间沉积下来，从而净化上游来的水。此举不仅提高了水质，也为水生生物创造了更加稳定的生

活环境。

（二）提升降雨径流的利用率

提升降雨径流的利用率，关乎水资源的高效配置与环境质量的持续改善，这一目标的实现依靠多个层次的技术和措施相互配合。其中，雨水收集与利用系统是该领域的一个重点，通过设置收集装置来截留屋顶和地面硬化区域的径流。这不仅减轻了城市排水压力，还能够经过简单处理，供应非饮用水需求，如园林浇灌、道路清扫等，极大地增加了应对干旱和缺水挑战的灵活性。就农业而言，渗透促进措施有效提升降雨径流利用率。通过土地整治，增设深松渗水沟和小型水窖，地表水不仅被有效截留，且增强了地下水补给，优化了农业生产用水源头的水平配置。在城市管理上，透水性铺装材料的使用减少了径流量，提升了雨水的地下渗透。公园、广场等公共空间借助透水性地面设计，能够使雨水回归自然循环，补给地下水，减少洪涝等极端天气事件的影响。此外，梯度式生态湿地系统通过人工和自然的协同作用，增进了雨水径流中污染物的去除效果，同时完成水资源的再利用。这种系统的构建对于提升水质和保障水生生态平衡发挥了不可忽视的作用。

（三）优化水资源配置与管理

优化水资源配置与管理并不单纯意味着水资源的数量分配，更包含了质量的考量与生态效益的兼顾。首先，基于流域管理的思路，通过构建综合性水利工程体系，在源头上控制径流，实现对水资源动态的精准调控。动态管理体系根据季节气候变化、区域需水量和生态保护需要智能分配存量水资源，确保水资源按需供给，减少枯水时期的紧张程度，促进水资源平衡。另外，采用高效节水农业技术，升级灌溉系统，将滴灌、喷灌等现代节水灌溉方式普及应用到农业生产中。该方法提升了用水效率，通过精准测量并控制水分供给量，最大限度地节约水资源，同时还有助于提高作物产量和质量^[2]。此外，引入智能水量监测系统，能够实时反馈土壤湿度和作物需水状态，从而进行更为科学的水资源管理。再者，城市绿化带、人工湿地和储水设施如雨水花园等都是城市水资源有效管理的重要组成部分。这些设施储备雨水，在干旱时期用于生态绿化或城市降温，缓解了水资源分配的压力，同时也改善了城市环境。且通过建立多区域、多层次的水资源合作机制，依托大型调水工程，可以加强区域间的水资源优化配置，空间上拉开了水资源管理的边界，时间上则拓展了调节水资源的深度。

（四）提高水质与生态环境保护

水土保持措施不仅仅关注水资源的量，更从质的层面推动了水质与生态环境的改善。在河流和水库的泥沙控制方面，通过修建拦沙坝和实施植被恢复工程，有效减少了上游泥沙对下游水体的影响。这些措施限制了土壤侵蚀，进而减少了河流悬浮颗粒物的含量，提高了水体透明度和光合作用的效率，有助于水生植物的生长和水生态系统的稳定。另外，湿地保护和恢复工程也显示出其在提高水质方面的重要作用，湿地具有自然净化水质的功能，能够通过物理、化学和生物过程去除水中的营养物质和污染物。加强湿地的保护，不仅能够恢复生物多样性，还能提高区域的水质，从而实现水资源的自我净化。而在农业活动中，推广保护性耕作和合理施肥技术同样对水质产生积极影响。通过减少地表径流，这些技术有助于控制农田对周边水体的污染，尤其是减少氮、磷等营养物质的流失，这对于防治水体富营养化具有重要作用^[3]。再者，通过实施水土保持措施，可以有效地管理和调节水流，改善了河流、湖泊和水库的生态环境。通过水流的合理调配和流速的控制，可促进水生生物栖息地的优化，增强其自然恢复力，促进生物多样性的维持。

二、水土保持措施对水环境的影响措施

（一）增强水体的自净能力

水体的自净是指水环境通过物理、化学和生物作用，降解与稀释污染物质，恢复其原有水质状态的能力。工作人员通过一系列方法，如建设湿地、修复植被、改善土壤结构等，紧密地将水土保持与水体自净能力提升相结合。湿地作为一种特殊的生态系统，对提升水体的自净能力有着举足轻重的作用。它们通过植物吸收、微生物分解和土质过滤，有效移除入水体的氮、磷等营养盐，进而预防和控制富营养化的发生。此外，湿地还能够拦截沉积悬浮物质和吸附重金属离子，进一步提升了水质。再如，通过植物根系的稳土作用和微生物群落的生物降解活性，水土保持措施能够有效促进有机物质的分解，减少有毒物质在水体中的累积。在这里，不可忽视土壤的生物多样性，因为它可以改善土壤的孔隙结构，从而增加土壤的渗透性，使得更多的水分得以渗入土壤、地下水，避免造成地表径流，这也为水体的自然净化创造了有利条件^[4]。另外，在水土保持工程中，人工沟渠和缓冲带的设置可以调控水流速度，延长水流路径，加大了水与土壤、植物的接触时间，使得更多的污染物得以在沿途被吸附和降解。

（二）减少农业面源污染

面源污染指的是广泛分布于农田地表，随雨水径流而输入到河流、湖泊中的污染物，其中典型污染物包括农药、化肥和畜禽粪便等。实施水土保持措施以降低这种污染对水体生态系统的威胁，已成为现代环境保护的

一项必要工作。缓冲带的创建是减少农业面源污染的有效手段之一，利用草带、林带或湿地，缓冲带迎合生态原理，作为农田与水体间的生物屏障，降低了污染物的直接进入水体。草本植物的根系能吸取农田径流中的养分，树木可吸附重金属，而湿地通过复杂的生物化学反应净化污水，有效减少了农药和肥料中含氮、含磷物质的流入。另外，土地管理手段同样不可或缺。农业措施如轮作、覆盖作物和合理施肥以及退耕还林、草等，能保持土壤肥力，减少化肥的使用，这在遏制面源污染中起到了积极作用。尤其是采用有机农业替代传统农业模式，可明显降低化学农药和肥料的依赖，长远而言，对水环境造成的负担有着大幅度下降。此外，以高科技为基础，通过卫星定位和地理信息系统，精确管理农田用水用肥，不仅提升了农业的生产效率，同时大幅减少了农业类污染物的生成。

（三）控制城市雨水污染和管理

城市雨水，普遍夹带着道路沉积物、汽车排放物以及多种城市废弃物，一旦进入城市水系，其潜在的污染威胁不言而喻。在此背景下，城市绿地系统如雨水花园和绿色屋顶，是创新性的雨水污染控制方案。通过模拟自然水循环，这些绿色基础设施增加了地表覆被，促进雨水的渗透与净化。雨水花园运用土壤和植物吸收雨水中的营养盐分，进而降低径流中污染物的浓度；绿色屋顶则通过植被层截留雨水，高效利用并减轻对下游水体的压力。另外，低影响开发（LID）也逐渐成为城市规划中的关键组成部分^[5]。例如，透水铺装技术让雨水能够渗透到地面，减少了地表径流，同时提升了城市地表水净化的能力。更值得一提的是排水系统构造改良，倡导分散式雨水管理和利用，降低中心化排水系统对环境的压力，增强对极端天气事件的适应性。此外，将智能雨水管理系统应用于城市雨水治理中，通过远程传感器、实时数据监控、预测分析等现代技术手段，智能化系统可以对雨水产生的即时流量和水质进行动态管理，有效指导城市排水、蓄水和水资源调配，最大程度上优化雨水使用及应对污染事故。

（四）促进生态恢复与生物多样性

水土保持措施不仅能够改善土壤结构和水质，还有力促进原有生态系统的恢复与新生态环境的建立。例如，缓冲带的设立对于生态修复和生物多样性皆有显著益处。这些以植被为主的结构区，位于农田与水体之间，有效拦截农业径流，减少农药和养分入河对水体造成的冲击。此外，它们为野生动物提供栖息地，连接了断裂的生态走廊，使得物种迁徙变得可能，因而对维护局部生态平衡与增加物种多样性具有积极作用。再者，森林和草地的重建工程不可或缺。通过种植本土树种与恢复自然草场，可以增强土壤的结构稳定性，防止侵蚀，并且为多种生物提供天然栖息地^[6]。随着时间的推移

移, 这些重新生长的森林和草地将成为各类生物多样性的热点。另外, 施行植被覆盖的同时伴随着微生境的创造与维护, 小型水体如池塘和湿地的建设为两栖类、昆虫以及鸟类种群带来了繁衍和觅食的空间, 也提高了地区的水资源贮存能力。此外, 当前科学界积极探讨的生态工程技术, 例如生态护坡与生态渗沟等。这些技术不仅改善土壤质量和水文情况, 更为生物提供多样的生活环境选项, 正因如此, 它们对于生物多样性的促进效应不容忽视。

三、水土保持措施的效果与优化

(一) 水土流失区域的治理效果分析

在水土流失区域, 科学和系统的水土保持措施的实施, 展现了显著的治理效果, 其中包含了减少直接径流、提高土壤含水量、降低侵蚀速率等多项指标的改善。相关研究表明, 植被恢复是稳固土壤、减缓表层径流至关重要的措施。以植物根系加固的土壤, 其抗侵蚀能力大幅提升。此外, 植被的蒸腾作用与叶面截留能力减少了雨打泥沙的风险。在长期观测中, 此类区域的土壤有机质含量亦逐渐增加, 生物多样性向积极方向发展。水利工程, 如小型蓄水坝和淤积池的布置, 对调控径流、改善农业用水条件拥有实质影响。这不仅提升了水资源的利用效率, 同样缓解了下游河流的淤积问题。生态效益上, 这些措施为水生生物打造了更加稳定的生活环境。在水土保持技术的应用过程中, 地理信息系统(GIS)和遥感技术的应用, 可以进行精准的水土流失风险评估, 为定制化的水土保持方案提供支持。然而, 随着气候的变化和社会经济的发展, 已有的保持措施需要不断调整以应对新的挑战。

(二) 面临的技术和政策挑战

面对水土流失的严峻形势, 水土保持措施的实施虽有成果, 但在技术上, 缺乏全面评估和量化各种水土保持技术长远效果的方法是一个重大难题。例如, 如何精确衡量植被恢复对地表径流的实际影响, 以及不同植被类型与土壤性质间相互作用的具体效应, 需要更多的细致研究。同时, 高效率的水土保持新材料与新技术的研发和推广也是技术进步中的关键因素。在政策层面, 落实水土保持工作面临配套政策支持不足的现状。有效的政策应当鼓励跨部门合作, 整合不同职能机构的资源和能力。但目前, 相关政策往往缺乏针对性和可操作性, 导致水土保持工作不能完全达到预期效果。再比如, 当前的经济激励措施对农民和地方政府的吸引力可能并不足够, 从而限制了水土保持措施的广泛采纳。

在稳固已有成果的同时, 面临的是不断变化的自然条件与社会需求。气候变化导致的极端天气事件增多, 对水土保持工程的适应性和韧性提出了新的要求。政策制定者须基于科学数据不断调整管理策略, 以确保其有

效性和前瞻性。为应对上述挑战, 需要一个动态的、集成的水土保持技术体系, 以及更灵活、更具前瞻性的政策框架, 以确保水土保持措施可以持续有效地应对当前和未来的挑战。相关工作人员、政策制定者需与当地社区须携手合作, 通过不断学习和适应, 优化现有措施, 制定出既切合地方实际又符合长远发展的策略, 以期实现水土保持与环境可持续性目标的和谐统一。

(三) 策略和未来发展方向

确保水土共存的和谐, 未来的发展策略需贯穿创新与可持续性。环视当前水土保持实务与理论, 势必遵循生态学原理, 兼顾社会经济因素, 以此保障水资源与水环境的良性循环。首要之策, 在于整合科学研究与技术进步, 探索降水模式、土壤性质与植被关系的内在机制, 并基于此构筑精准的水土流失预警与评估体系。继而, 推广利用现代信息技术如地理信息系统(GIS)、遥感技术与大数据分析, 拓宽水土保持可视化管理与动态监控的视野。而在政策制订层面, 应通过激励与惩戒并用的方式, 以及提升地方行政效能与参与度来维护各项措施之落地。另外, 切实高效的激励措施也不可忽视, 其中包括财政补贴、投资回报机制的设计以及环境服务市场的形成牵引。通过这些经济手段鼓励和奖励可持续农业实践, 保障土壤健康发展以及水环境的清洁。此外, 通过加强公民意识、提升农户技能与知识水平, 整个社会将在水土保持的道路上同步前行。

结语

综上所述, 水土保持措施在控制水土流失, 增强水资源利用和提高生态系统服务功能等方面展示了其优势。然而, 在实践中也面临诸多挑战, 技术的更新, 政策的完善, 以及区域适用性的调整无不要求必须不断创新与适应。未来的发展方向应坚定不移地贯穿可持续性原则, 采取以数据驱动的、系统化的管理策略, 并加强社区参与和多领域合作。唯有这样, 才能确保水土保持措施能有效维护水资源和水环境。

参考文献

- [1] 苏蓬便. 浅谈水土保持对水资源和水环境的影响[J]. 农村经济与科技, 2022, 33(08): 28-30.
- [2] 高立. 水土保持措施对水资源及水环境的影响[J]. 新农业, 2021, (14): 78-79.
- [3] 张笑天. 水土保持对水资源和水环境的影响[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(10): 6+17.
- [4] 邱玲. 水土保持措施对水资源及水环境的影响[J]. 住宅与房地产, 2020, (27): 253+255.
- [5] 贾丽娜. 关于水土保持措施对水资源与水环境的影响研究[J]. 法制博览, 2020, (23): 95-96.
- [6] 马欣欣. 水土保持措施对水资源及水环境的影响[J]. 资源节约与环保, 2020, (07): 15-16.