对于水土保持监测对水土保持的重要性与措施探讨

吴新梅

宁夏永明技术咨询有限公司 宁夏 银川 750001

摘要：本文探讨了水土保持监测对水土保持的重要性与措施。监测能为水土流失防治提供科学依据，指导措施精准实施，评估工程效益，支撑区域生态安全与可持续发展。监测内容包括土壤侵蚀、植被覆盖与土地利用变化、水文过程、土壤质量与生态功能。还介绍了地面监测、遥感与GIS、物联网与大数据、模型模拟等技术及管理措施，以提升监测水平。

关键词：水土保持监测；水土流失防治；监测技术；生态安全；可持续发展

引言：在生态环境保护日益重要的当下，水土保持成为关键议题。水土流失问题严重威胁区域生态安全与可持续发展，影响土地资源利用与生态环境质量。水土保持监测作为了解水土流失状况、评估防治效果的重要手段，其作用愈发凸显。通过全面、系统的监测，可获取准确信息，为制定科学防治策略、优化水土保持措施提供有力支撑，进而推动区域生态、经济、社会协调发展。

1 水土保持监测的重要性

1.1 为水土流失防治提供科学依据

水土保持监测通过持续观测获取信息，助力动态掌握水土流失强度、分布及变化趋势。借助多种技术手段，对不同区域土壤侵蚀状况进行系统分析，能够清晰呈现水土流失在空间上的差异，识别出侵蚀严重区域与相对稳定区域。在此基础上，进一步探究影响水土流失的关键因素，从地形地貌、植被覆盖、降水特征、人类活动等多个维度入手，分析各因素对水土流失的作用方式与程度，精准识别水土流失高风险区域与关键驱动因素。这些信息为制定针对性的水土流失防治策略提供重要参考，使防治工作有的放矢，避免盲目性。

1.2 指导水土保持措施的精准实施

基于监测所得信息，能够根据实际情况优化工程措施、生物措施与农业技术措施。对于地形复杂、侵蚀严重的区域，可加强工程措施的布设，如修建挡土墙、排水沟等，增强对坡面的防护能力；在植被稀疏地带，优先采取生物措施，选择适宜的植物种类进行种植，提高植被覆盖率，发挥植被固土保水的作用；针对农业活动频繁区域，推广合理的农业技术措施，如等高耕作、间作套种等，减少因农事活动引发的水土流失^[1]。通过将监测结果与水土保持措施紧密结合，能够提升措施的针对性与有效性，最大程度发挥各项措施的水土保持功能。

1.3 评估水土保持工程效益

水土保持监测能够量化水土保持措施对土壤侵蚀控制、水源涵养等生态功能的改善效果。通过对比工程实施前后的监测指标，如土壤侵蚀量、径流量、植被覆盖度等，直观反映出工程措施对生态环境的影响。监测还能追踪工程实施后土壤理化性质、生物多样性等方面的变化，全面评估工程对生态系统的综合效益。这些量化的评估结果为工程验收提供客观依据，判断工程是否达到预期目标；也为工程的长期维护提供数据支撑，明确维护的重点区域与关键环节，保障工程持续发挥水土保持作用。

1.4 支撑区域生态安全与可持续发展

监测获取的信息为土地利用规划、生态修复提供决策参考。在进行土地利用规划时，充分考虑水土流失状况，合理布局各类用地，避免在高风险区域进行大规模开发建设，减少人为因素对生态环境的破坏。对于已受损的生态系统，依据监测数据制定科学的生态修复方案，确定修复的重点区域与技术手段，促进生态系统的恢复与重建。通过将水土保持监测与区域发展规划相结合，能够在保障生态安全的前提下，合理开发利用自然资源，促进区域生态-经济-社会协调发展，实现可持续发展目标。

2 水土保持监测的核心内容

2.1 土壤侵蚀监测

土壤侵蚀监测需把握不同类型侵蚀特征与强度变化。水力侵蚀在降水丰沛区域广泛存在，以面蚀、沟蚀等形式塑造地表形态；风力侵蚀于干旱半干旱地区主导，通过风沙流对地表物质磨蚀、搬运；重力侵蚀则因岩土体失稳引发滑坡、崩塌等现象。通过实地勘察结合技术手段，可确定不同区域主导侵蚀类型，分析侵蚀强度等级变化规律。侵蚀产沙量与输移过程监测同样重要，研究泥沙从产生、搬运到沉积的全过程，明确不同

地形地貌、不同时段下泥沙迁移路径与数量变化,为预判水土流失发展趋势、评估下游河道与水库淤积风险提供依据。

2.2 植被覆盖与土地利用变化监测

植被覆盖监测围绕类型、覆盖度与生物量展开。森林植被根系发达,固土保水能力强;草地植被恢复快,能快速覆盖地表。定期观测覆盖度变化,可掌握植被生长退化趋势;生物量监测量化植被生态功能强弱^[2]。土地利用变化分析聚焦耕地、林地、草地等类型演变。城镇化中建设用地扩张破坏植被土壤,加剧水土流失;生态修复促使土地利用类型转变,改善水土保持状况。长期监测可为土地资源规划提供数据支撑。

2.3 水文过程监测

水文过程监测涵盖地表径流、土壤水分与地下水动态。地表径流监测分析降雨后水流汇集、流动规律,研究不同降雨强度、历时条件下径流产生与变化特征。土壤水分监测关注土壤含水量垂直分布与时间变化,掌握土壤蓄水保水能力。地下水动态监测追踪地下水位升降、水质变化,揭示地表水与地下水转化关系。水土保持措施实施后,植被增加可截留降水、减少地表径流;工程措施如梯田、鱼鳞坑改变坡面水流路径,延缓径流形成。监测水土保持措施对水文循环影响,明确措施实施后流域水量平衡、水质净化等方面改变,为优化水土保持方案提供科学依据。

2.4 土壤质量与生态功能监测

土壤质量监测围绕土壤理化性质展开系统评估。土壤肥力指标反映土壤供肥保肥能力,有机质含量、氮磷钾养分等参数变化体现土壤生产力演变趋势。土壤结构影响水分渗透与空气流通,良好团粒结构利于保水保肥;酸碱度影响土壤微生物活动与养分有效性。通过监测这些指标,掌握土壤质量演变规律,为土壤改良提供指导。生态功能评估聚焦水源涵养、碳汇等方面。植被与土壤构成的生态系统通过截留降水、增加入渗实现水源涵养;植物光合作用固定二氧化碳,发挥碳汇功能。监测生态系统服务功能,量化水土保持措施对生态环境改善效益,衡量区域生态系统健康程度与可持续性,为生态保护与修复决策提供参考。

3 水土保持监测的技术措施

3.1 地面监测技术

地面监测技术以实地观测为基础。径流小区通过划定特定区域,设置边界隔离设施与集流装置,精准收集区域内降水产生的径流与泥沙,直观反映不同下垫面条件下的产流产沙过程。侵蚀针、测钎通过垂直插入土

壤,定期测量其外露长度变化,获取土壤表面侵蚀或堆积的厚度数据,简单直观地展现微地形变化。随着技术发展,无人机遥感与地面传感器网络实现协同监测。无人机搭载高清摄像头与多光谱传感器,可快速获取大范围地表影像,捕捉植被覆盖、地形地貌的动态变化;地面传感器网络则实时采集土壤含水量、土壤温度、风速风向等关键参数,二者结合,既能掌握宏观区域特征,又能获取局部精准数据,弥补传统方法监测范围有限、时效性不足的缺陷。

3.2 遥感与地理信息系统(GIS)技术

遥感技术利用多光谱、高光谱遥感影像解译与分析,获取地表信息。多光谱影像能识别不同地物类型,区分植被、水体、裸地等,通过分析植被光谱特征变化,监测植被生长状况与覆盖度动态;高光谱影像具有更高的光谱分辨率,可深入分析植被叶片生化成分、土壤理化性质等信息^[3]。GIS技术则发挥空间分析与模型模拟优势,将地形、土壤、植被等多源数据整合于统一空间框架,通过坡度、坡长计算,分析地形对水土流失的影响;运用USLE模型,综合降雨、土壤可蚀性、植被覆盖等因子,估算区域土壤侵蚀量,直观呈现水土流失强度分布,为水土保持规划与决策提供可视化数据支持。

3.3 物联网与大数据技术

物联网技术构建实时监测数据采集与传输系统,各类传感器如雨量传感器、径流传感器、土壤侵蚀传感器等,分布于监测区域,自动采集降雨、径流、土壤侵蚀等数据,并通过无线网络实时传输至数据中心,实现监测数据的即时获取与更新。基于物联网采集的海量数据,大数据技术发挥作用,通过数据清洗、分类、挖掘,提取有价值信息。构建智能预警平台,分析历史数据与实时数据的关联规律,当监测指标达到或超过阈值时,及时发出预警信息,提示潜在水土流失风险区域,便于工作人员快速响应,采取防治措施。

3.4 模型模拟与预测技术

水土流失过程模型构建是理解与预测水土流失的重要手段。以WEPP模型为例,通过综合考虑气象条件、土壤特性、地形参数、植被覆盖等因素,模拟土壤侵蚀、径流产生、泥沙输移的全过程,细致刻画不同因素间的相互作用机制。基于模型模拟结果,结合未来气候变化、土地利用规划等情景假设,开展未来水土流失风险预测与情景分析。预测不同发展情景下,水土流失强度、范围的变化趋势,评估水土保持措施的长期效果,为制定科学合理的水土保持方案、规划区域可持续发展提供前瞻性依据,助力提前布局预防与治理工作。

4 水土保持监测的管理措施

4.1 监测网络体系建设

构建多层次、多尺度监测网络是全面掌握水土保持状况的基础。从微观尺度的小流域监测站点，到中观尺度的区域监测中心，再到宏观尺度的流域级监测枢纽，形成覆盖不同地理单元的立体化网络。小流域站点聚焦局部水土流失过程，通过实地观测获取精准数据；区域监测中心汇总分析多个小流域数据，把握区域水土流失规律；流域级监测枢纽则整合全流域信息，为全局性水土保持决策提供支撑。同时整合气象、水文、生态等多源数据，将气象站点的降水、风速数据，水文站点的径流、泥沙数据，以及生态监测的植被、土壤数据进行融合，打破数据壁垒，形成综合数据库。不同类型数据相互补充验证，更全面地反映区域生态环境变化对水土流失的影响，为水土保持研究与规划提供丰富信息资源。

4.2 监测数据标准化与共享机制

制定统一监测指标与数据采集规范，确保监测数据的准确性与可比性。统一规范监测内容，明确土壤侵蚀、植被覆盖、水文过程等监测项目的具体指标与测量方法；统一数据格式，规范数据记录、存储与传输标准，避免因标准不一导致的数据混乱。在此基础上，建立区域性或国家级监测数据共享平台，实现数据的集中管理与开放共享^[4]。平台设置分级权限管理，保障数据安全的同时，允许科研机构、管理部门、相关企业等不同主体按需获取数据。数据共享促进跨区域、跨领域的研究合作，避免重复监测，提高数据利用效率，使水土保持监测数据在更广泛范围内发挥作用，为生态环境研究、政策制定提供有力支持。

4.3 监测成果转化与应用

将监测数据转化为可操作的决策建议是水土保持监测的核心目标之一。通过深入分析监测数据，结合区域特点与实际需求，提出针对性的水土保持措施优化方案。针对侵蚀严重区域，建议加强工程措施建设；对植被退化区域，规划植被恢复计划。推动监测成果在生态修复、灾害预警等领域的应用，在生态修复中，依据监测数据评估修复区域的生态状况，调整修复策略，提高

修复效果；在灾害预警方面，利用实时监测数据与历史数据模型，预测水土流失引发的滑坡、泥石流等灾害风险，提前发布预警信息，为防灾减灾争取时间，降低灾害损失，切实将监测成果转化为实际生产力，服务于区域生态安全与可持续发展。

4.4 监测能力建设与人才培养

加强监测技术研发与设备更新，推动水土保持监测向智能化、精准化发展。研发新型传感器，提高对土壤、植被、水文等关键指标的监测精度与灵敏度；改进数据采集与传输技术，实现监测数据的实时、稳定传输。引入先进监测设备，如高精度无人机、智能监测终端，提升监测效率与覆盖范围。应注重培养复合型监测人才，既具备扎实的监测技术知识，又掌握管理运营能力。通过开展专业课程培训，邀请行业专家授课，传授最新监测技术与管理理念；组织实践操作与学术交流活动，让监测人员在实践中积累经验，在交流中拓宽视野，打造一支高素质、专业化的监测队伍，为水土保持监测工作的持续发展提供人才保障。

结束语

水土保持监测是水土流失防治的基石，其重要性贯穿于科学决策、措施优化与生态效益评估的全过程。未来需进一步推动监测技术智能化、数据共享标准化与管理机制协同化，强化监测成果在生态修复、灾害预警等领域的应用。通过技术创新与人才培养，构建覆盖全面、响应及时的监测体系，为区域生态安全与可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]田莉.水土保持监督管理工作的有效做法分析[J].农业开发与装备,2023(03):195-196.
- [2]王碧芳.水土保持规划设计存在的问题及应对策略[J].农业开发与装备,2023(03):221-222.
- [3]孙兆军.水利工程水土保持方案编制优化措施探讨[J].治淮,2023(03):62-63.
- [4]孙辉.水土保持监测工作的重要性与措施探讨[J].农业开发与装备,2023(02):149-150.