

新时代水土保持监测技术体系

赵云永

云南旭志环境科技有限公司 云南 昆明 650224

摘要：随着全球生态环境问题日益凸显，新时代水土保持监测技术体系显得尤为重要。该体系以科技创新为驱动，充分利用现代信息技术手段，致力于构建全面、高效、智能化的水土保持监测网络。通过整合遥感监测、地面监测、物联网技术等多元化监测手段，实现对水土资源的动态监测与数据分析，提升监测的时效性和准确性。该体系注重法规政策与标准体系的完善，确保监测工作的规范性和科学性。

关键词：监测技术；遥感监测；物联网技术

1 水土保持监测的重要性

水土保持监测是评估、管理和保护水土资源的关键环节，其重要性不容忽视。以下是关于水土保持监测的重要性的基本概述：水土保持监测是通过对土壤侵蚀、水土流失、水质变化等关键指标进行持续、系统的观测和数据收集，从而实现对水土资源状况的定量评估和科学认识。这一过程对于防止和减少水土流失，维护生态安全，促进可持续发展具有重大意义。第一、水土保持监测是防治水土流失的基础。通过监测，我们可以了解水土流失的严重程度、发生机制和空间分布，为制定针对性的防治措施提供科学依据。监测结果还可以用于评估防治措施的效果，为改进和完善防治措施提供数据支持^[1]。第二、水土保持监测有助于保护生态环境。水土流失不仅会导致土地退化、水源减少，还会对生物多样性、气候调节等生态系统服务功能产生负面影响。通过监测，我们可以及时发现和解决生态环境问题，维护生态系统的稳定性和健康。第三、水土保持监测对于推动可持续发展具有重要意义。水土资源是人类生存和发展的基础，其保护和利用关系到经济社会的可持续发展。水土保持监测通过提供科学的数据支持，有助于制定合理的土地利用规划和水资源管理策略，实现水土资源的可持续利用。

2 水土保持监测技术体系的发展历程

水土保持监测技术体系的发展历程是随着科技进步和环境保护需求的增长而不断演进的。从最初的简单观测和手工记录，到如今的自动化、智能化监测，水土保持监测技术体系经历了几个主要阶段，初期阶段：这一时期的监测主要依赖人工观察和简单的测量工具，如尺子、简易测量仪器等。由于技术水平有限，监测的准确性和效率都相对较低，但这一阶段的探索为后来的技术发展奠定了基础。传统监测阶段：随着科技的发展，传

统的监测方法逐渐兴起，如使用经纬仪、水准仪等设备进行地形测量，以及通过人工巡查和样方调查等手段进行水土流失的定性评估。这些方法虽然在一定程度上提高了监测的准确性和效率，但仍然面临着人力成本高、数据处理繁琐等问题。遥感监测阶段：随着遥感技术的快速发展，水土保持监测开始进入遥感监测阶段。遥感技术能够实现对大范围区域的快速、无损监测，大大提高了监测的效率和准确性。通过卫星遥感、航空遥感等手段，可以获取到更为详细和全面的水土流失信息。自动化监测阶段：随着自动化技术的不断进步，水土保持监测开始进入自动化监测阶段。这一阶段的主要特点是通过安装自动监测设备，如自动雨量计、土壤水分传感器等，实现对水土资源的实时监测和数据自动采集。自动化监测不仅提高了监测的实时性和准确性，还大大降低了人力成本。智能化监测阶段：近年来，随着人工智能、大数据等技术的快速发展，水土保持监测开始进入智能化监测阶段。通过运用这些先进技术，可以实现对监测数据的智能分析、预警和决策支持。智能化监测不仅提高了监测的智能化水平，还为水土保持工作的科学决策提供了有力支持。

3 现代水土保持监测技术及其应用

3.1 遥感监测技术

现代水土保持监测技术正逐渐走向高精度、高效率、高自动化的方向，其中遥感监测技术以其独特的优势在水土保持领域得到了广泛应用。遥感监测技术利用卫星、无人机等遥感平台，通过对地球表面进行远距离感知和成像，实现对地表形态、植被覆盖、水体状况等关键要素的实时监测和分析。

遥感监测技术的优势，高效性：遥感技术能够实现对大范围区域的快速监测，无需人工实地调查，大大提高了监测效率。无损性：遥感监测不需要接触地表，

避免了对地表环境的破坏,是一种无损监测方式。连续性:通过定期的遥感影像获取,可以实现对同一区域时间序列的连续监测,有助于捕捉地表变化的动态过程。宏观性:遥感技术能够从宏观角度对地表进行观测,获取到更为全面和详细的信息,有助于把握整个区域的水土流失状况^[2]。

遥感监测技术在水土保持中的应用,地形地貌监测:通过高分辨率的遥感影像,可以提取地表高程、坡度、流向等信息,进而分析地形地貌的变化,为水土流失的评估提供基础数据。植被覆盖监测:遥感技术可以识别不同植被类型、植被覆盖度以及植被生长状况等信息,有助于评估地表植被对水土流失的防护作用。水体状况监测:遥感影像可以提取水体的分布、流向、水质等信息,有助于分析水体与水土流失之间的相互关系。水土流失动态监测:通过时间序列的遥感影像,可以监测到水土流失的空间分布、发生机制和变化趋势,为制定针对性的防治措施提供科学依据。

3.2 地面监测技术

现代水土保持监测技术中,地面监测技术是一种直接、精确且高度灵活的监测方法,能够实现对特定地点的详细观测和数据分析。以下是对现代地面监测技术及其在水土保持领域的应用的概述。

地面监测技术的特点:(1)精确性:地面监测技术通过直接在地表设置观测设备,能够精确地测量和记录关键的水土保持参数,如土壤侵蚀速率、降雨量、土壤含水量等。(2)灵活性:与遥感监测相比,地面监测技术更适用于对小范围或特定地点进行详细和深入的监测。它可以针对特定的地形、植被或水体状况进行调整和优化。(3)实时性:许多地面监测设备可以设置为实时工作模式,能够即时收集和传输数据,使得监测结果更具时效性和实用性。(4)综合性:地面监测技术不仅可以监测单一的水土保持指标,还可以通过综合应用多种监测设备和方法,实现对多个相关参数的同步观测和分析。

地面监测技术在水土保持中的应用,土壤侵蚀监测:通过设置土壤侵蚀观测站,利用土壤侵蚀计、降雨计等设备,可以实时监测土壤侵蚀的发生和发展过程,为评估土壤侵蚀程度和制定防治措施提供直接依据。植被生长监测:通过地面监测设备,如植被生长监测仪、叶绿素计等,可以观测植被的生长状况、叶绿素含量等参数,从而评估植被对水土保持的贡献。水文过程监测:利用水位计、流量计等设备,可以实时监测河流、湖泊等水体的水位、流量等水文参数,有助于分析水文过程与水土

流失之间的关系。土壤水分监测:通过土壤水分计、张力计等设备,可以实时监测土壤的水分状况,为评估土壤侵蚀风险和制定灌溉策略提供重要参考^[3]。

3.3 物联网技术

现代水土保持监测技术中,物联网技术的应用日益广泛,其通过将各种传感器、设备与互联网连接,实现了对水土环境信息的实时、动态监测与数据共享。以下是对物联网技术在水土保持领域的应用的概述。

物联网技术的优势:(1)实时性:物联网技术能够实现水土环境参数的实时监测,确保数据的及时性和准确性。(2)自动化:通过物联网技术,可以实现对监测设备的远程控制和管理,降低人工干预的频率,提高监测效率。(3)智能化:结合大数据、云计算等技术,物联网可以对监测数据进行智能分析和处理,为水土保持决策提供科学依据。(4)可扩展性:物联网技术具有良好的可扩展性,可以根据需要灵活增加监测设备和传感器,实现对更大范围、更多参数的监测。

物联网技术在水土保持中的应用,土壤监测:通过在土壤中布置各种传感器,如土壤湿度传感器、土壤温度传感器等,可以实时监测土壤的水分、温度等关键参数,为评估土壤侵蚀风险提供数据支持。水文监测:物联网技术可以用于河流、湖泊等水体的监测,通过安装水位传感器、流量传感器等设备,可以实时监测水体的水位、流量等信息,有助于分析水文过程与水土流失的关系。植被监测:利用物联网技术,可以实现对植被生长状况的实时监测,如通过安装植被生长监测仪,可以获取植被的高度、覆盖度等数据,为评估植被对水土保持的贡献提供依据。预警与决策支持:通过对监测数据的智能分析,物联网技术可以实现对水土流失风险的预警和预测,为制定针对性的防治措施提供科学依据。同时,物联网技术还可以为水土保持决策提供数据支持和决策依据,提高决策的科学性和准确性。

4 构建完善的水土保持监测技术体系的建议

4.1 加强技术创新与研究

构建完善的水土保持监测技术体系是确保水土资源可持续利用和生态环境安全的关键所在。为了实现这一目标,加强技术创新与研究是至关重要的。国家和地方政府应增加对水土保持监测技术研究的经费支持,鼓励科研机构和高校开展相关技术研究,推动技术创新和成果转化。加强企业、科研机构和高校之间的合作,形成产学研一体化的创新模式。通过合作研发、技术共享和人才培养等方式,促进技术创新和实际应用。在现有遥感监测、地面监测等基础上,积极探索和研发新的监测

技术,如无人机监测、智能传感器等,实现监测技术的多元化发展,提高监测数据的准确性和可靠性。制定和完善水土保持监测技术标准和规范,推动监测技术的统一和规范化管理。同时,加强对监测数据的质量控制和评估,确保数据的准确性和可靠性。加强水土保持监测领域专业人才的培养和引进,建立一支高素质、专业化的监测技术队伍。通过人才培养和技术交流等方式,不断提高监测技术的水平和应用能力。积极参与国际水土保持监测技术的交流与合作,引进国外先进技术和管理经验,推动国内水土保持监测技术的创新和发展。加强技术创新与研究是构建完善的水土保持监测技术体系的关键所在。

4.2 完善法规政策与标准体系

完善法规政策与标准体系是确保水土保持监测工作规范、有序和高效进行的基石。第一、制定与更新法规政策,明确立法目的:制定或修订相关法律法规,明确水土保持监测的立法目的,即保护水土资源、促进生态可持续发展。确立基本原则:确立水土保持监测工作的基本原则,如科学性、公正性、透明性和公众参与等。明确责任主体:明确各级政府和相关部门在水土保持监测中的职责和权力,确保工作有序进行。规定监测要求:详细规定水土保持监测的技术要求、监测频率、数据报告等,确保监测工作的规范性和准确性^[4]。第二、建立与完善标准体系,制定统一标准:制定或修订水土保持监测的国家标准、行业标准和地方标准,确保监测数据的可比性和互操作性。强化标准实施:加强对标准实施情况的监督和检查,确保各项标准得到有效执行。推动标准国际化:积极参与国际水土保持监测标准的制定和修订,推动国内标准与国际标准接轨。第三、加强法规政策与标准体系的衔接,协调法规政策与标准:确保法规政策与标准体系之间的协调性和一致性,避免出现矛盾或冲突。定期评估与修订:定期对法规政策和标准体系进行评估和修订,确保其适应性和时效性。完善法规政策与标准体系是确保水土保持监测工作规范、有序和高效进行的重要保障。

4.3 提升监测网络覆盖范围与质量

提升监测网络覆盖范围与质量是水土保持监测技术体系优化的关键步骤,对于全面了解和有效管理水土资

源具有重要意义。扩大监测网络覆盖范围,在关键水土流失区域和生态敏感区增加监测站点,确保监测网络覆盖的广泛性和代表性。基于地形、气候、植被等因素,优化监测站点的布局,确保监测数据的空间连续性和完整性。充分利用现有监测设施和资源,通过共享、合作等方式,拓展监测网络的覆盖范围。提高监测数据质量,定期对监测人员进行技术培训,提高其专业技能和操作水平,确保监测数据的准确性和可靠性。引进国内外先进的监测设备和传感器,提高监测精度和自动化水平,降低人为误差。建立严格的数据审核机制,对监测数据进行质量评估和审核,确保数据的真实性和有效性。推广使用标准化的监测方法和技术规程,减少不同站点之间的数据差异和可比性。加强监测网络维护与管理,建立维护机制:建立定期维护和检修机制,确保监测设备的正常运行和数据的稳定传输。加强数据管理:建立完善的数据管理制度,确保监测数据的安全性、完整性和可追溯性。推动技术创新:鼓励和支持技术创新,不断探索新的监测方法和手段,提高监测网络的覆盖范围和数据质量。

结束语

在新时代的征程中,水土保持监测技术体系的发展和完善,不仅是对科技创新的追求,更是对生态环境保护的承诺。我们将持续以科技力量驱动水土保持监测的升级与转型,不断扩大监测网络,提升数据质量,强化法规政策与标准体系的支撑作用。通过构建全面、高效、智能化的监测体系,将为水土资源的可持续利用和生态环境的保护贡献智慧与力量,共同书写新时代水土保持事业的新篇章。

参考文献

- [1]孟涵.水土保持监测对水土保持的重要性与改进策略分析[J].科学与信息化,2020(32):116,119.
- [2]严鸿林.水土保持监测对水土保持的重要性与措施探讨[J].数码设计(上),2020,9(10):292-293.
- [3]王腾.论水利工程建设中的水土保持与可持续发展的有效性[J].湖北农机化,2020(10):53-54.
- [4]杨小垂.水土保持监测对水土保持的重要性与改进策略分析[J].环境与发展,2020,32(09):180-181.