

3S 技术原理及其在水土保持工作中的应用

谭立仁^{1,2} 张富¹ 景永刚^{1,2}

1 甘肃农业大学林学院 2 甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司

DOI:10.32629/eep.v3i2.668

[摘要] 我国的水土流失和荒漠化分布范围广泛形成原因多种多样,在实际解决的过程中出现了很多困难。只有在现有研究成果的基础上,进一步加强现代信息化工程在水土治理中的应用,才能更好地改善水这一问题。本文将对3S技术原理进行简单的介绍,并结合实际治理过程,探究其在水土保持工作中的应用。

[关键词] 3S技术原理; 水土保持工作; 应用

Principle of 3S technology and its application in water and soil conservation

Tan liren^{1,2} zhang fu¹ jing yonggang^{1,2}

1 College of forestry, gansu agricultural university 2 Gansu water resources and hydropower investigation and design institute co.

[Abstract] soil erosion and desertification in China have a wide range of causes, and there are many difficulties in the process of practical solution. Only on the basis of the existing research results, further strengthen the application of modern information engineering in soil and water treatment, can better improve the water problem. This paper will briefly introduce the principle of 3S technology and explore its application in water and soil conservation in combination with the actual treatment process.

[Key words] 3S technology principle; Water and soil conservation; application

前言

由于自然或人为因素的影响,我国水土流失现象加剧,荒漠化问题越来越严重,给工农业生产带来了不利影响,危害着相关地区人员的生命财产安全。目前,我国已经制定了相应的制度规范,采取一定的措施改善和治理水土流失现象,但是由于治理难度较大,未能形成完整的治理体系。在这种情况下,就必须采取更加科学有效的手段,进行水土流失的治理工作。近年来,随着信息技术的进一步发展,3S技术逐渐被应用于水土保持工作,取得了显著成效。

1 3S 技术原理

3S技术,通过将遥感技术、地理信息系统和全球定位系统三种技术相互结合,有力地推动了3S技术实用性的提高。其中,遥感技术主要是为区域性、大范围的环境监测提供信息源,能够做到在时间和空间范围上的连续覆盖;地理信息系统主要协助进行数据的管理和分析;而全球定位系统可以实时动态地提供精确地定位信息^[1]。利用3S技术绘制遥感图件,能够及时准确地为水土保持决策提供依据,并且可以在不同的空间尺度上进行水土流失的动态化监测,从而推动水土流失治理实现信息化、现代化,提高水土保持工作的质量。

2 3S 技术在水土保持工作中的应用

由于3S技术具有精准、及时的优势,在水土保持工作中得到了广泛的应用,极大地提高了水土保持工作的效果。下面将对3S技术在水土保持工作中的应用进行分析:

2.1 遥感技术的应用

遥感技术在水土流失的监测与防治过程中起着至关重要的作用,以遥感资料作为信息源,有助于了解水土流失的基本状况。

2.1.1 遥感调查

利用遥感技术,可以高效快速地了解水土流失的现状,而且操作过程比较简便。在实际使用过程中,一般利用同一个时期拍摄的卫星照片,根据分类系统对这些照片进行解译,通过对解译结果的进一步分析,就可以了解到这个时期的水土流失状况。另外,可以结合实地的调查对分析结果进

行核对,进一步提高精度,从而更加准确全面地了解水土流失的现状,为下一步的判断提供科学的依据。

2.1.2 遥感监测

和遥感调查过程不同的是,遥感监测往往使用不同时期的影像资料,借助多时相遥感影像复合技术,对水土流失状况进行监测。在多时相遥感影像复合技术中,多季相影像分类主要用于提高分类的精确程度,而多年代影像监测主要用于监测变化情况。在进行多季相影像分类的过程中,因为对单时相而言,容易出现在某一个谱段区间上,不同植被呈现光谱特征相同的情况,所以在实际操作过程中,应当尽量选择光谱反射率和类内综合差最小、类内综合方差最大的两个季相的形象资料进行组合分类,这样就可以减少上述现象的发生,从而大大提高遥感监测的精准程度。而多年代影像监测则不同,使用两个年代的同季相的资料进行对比,稳定地类的光谱反射率基本一致,而变化地类的光谱则产生明显的不同,使得监测相对来说难度降低^[2]。

2.2 地理信息系统的应用

地理信息系统在一定程度上属于多学科交叉的产物,采用地理模型分析方法,具有区域空间分析、多要素综合分析和动态预测的能力,可以对各种地理空间信息进行采集、管理、分析和输出,能够为水土保持工作提供多种空间和动态的地理信息。在地理信息系统中,计算机程序可以对地理分析方法进行模拟,从而对数据的管理和分析提供帮助,大大提高了数据分析的速度和精确度^[3]。

2.3 全球定位系统的应用

由于全球定位系统的功能多、精度高、观测简便,在水土流失的治理工作中得到了非常广泛的应用,为相关数据的采集提供了很大帮助。

2.3.1 水土保持规划设计

在水土保持规划设计工作中,全球定位系统可以应用于坡度测量、淤地坝工程的设计等,因而对水土保持规划设计起着重要的辅助作用。一般来说,全球定位系统在水土保持工作设计方面的作用主要体现在调查土地利用现状、测量坡度和沟道比以及淤地坝工程的设计方面。全球卫星定位

系统可以很方便地测出某个地形特征点的坐标数据,随后利用计算机对测量出的数据进行一系列的分析处理,就可以得到需要的指标。

2.3.2 自然水土流失监测

合理地利用全球卫星定位系统,可以对自然水土流失情况进行实时监测,采集相关信息,为水土保持工作提供一些重要数据。宏观上,可以在建立GPS控制网的基础上进行像控点测量,能够为准确地采集和提取宏观区域的水与流失状况以及土地利用信息。在监测过程中,首先要在卫星遥感影像上找出一些明显的地物点,采集有关数据,利用建立好的控制网求得这些地物点的坐标,从而为遥感影像的几何精度提供纠正的依据,进行宏观区域水土流失情况的动态监测。将采集到的数据用计算机进行处理之后,就能够为自然水土流失监测提供较为准确的依据。

2.3.3 人为水土流失监测

全球定位系统在人为水土流失的监测过程中也有着重要的应用,极大地提高了监测的效率。一方面,可以利用全球定位系统对开挖面和堆积面进行监测,从而能够较为准确地了解水土流失量。通过设立数量合适的一些观测点,用全球定位系统来定期监测这些点的坐标变化,通过分析这些数据得出水土流失的情况,提前估计新增水土流失量和流失速度,以便能够及时作出相应的对策。另外,在弃土弃渣量的测量方面,全球定位系统也发挥着重要的作用。可以把堆积物近似看成多面体,测量出这个多面体上一些特征点的坐标,通过计算和分析,就能够得到地面上堆积物的体积。利用RTK实时动态技术,选定一些位置合适的已知点进行基站的架设,使流动站沿着图斑的边界走一圈,从而能够测定出这块土地的面积,为水土保持工作提供重要的参考数据。

2.3.4 水土保持信息管理

全球定位系统在水土保持工作中的另一个应用是提供控制网,以便于水土保持信息的采集。在选择好需要测量的区域之后,就可以进行控制网的设计,根据设计要求开展一系列的选点、观测和解算工作,从而得到全球定位系统控制网。在生成控制网的基础上,就可以进行像控点测量工作,通过加密和建立立体模型、利用DTM建立数字地面模型,就可以为信息管理提供较为精准的地形数据。另外,结合实际情况的变化,水土保持的信息系统需要及时补测和更新,可以利用RTK技术对属性改变的图斑直接进行观测,从而实现数据的更新,降低了数据变更过程中的工作量。

3 3S技术的应用趋势

3S技术的快速发展为水土流失监测和管理提供了有力的技术支持,为水土保持工作提供了有效的数据。今后,随着3S技术的继续发展,必定将进一步扩大其在水土流失监测工作中的应用范围。

3.1 建立水土流失监测体系

大部分情况下,3S技术能够非常准确便捷地分析水土流失的过程和影

响因素,测定水土流失的强度和分布特点,在水土流失的监测过程中起着重要的作用。因此,在水土保持工作中进一步扩大3S技术的应用,有助于建立全国水土流失情况监测体系,对不同区域的水土流失情况进行实时监测和动态分析,从而逐步完善监测过程。

3.2 开发定量评价模拟系统

在水土流失保持工作过程中,应当充分学习和借鉴成功经验,考虑到我国水土流失情况的复杂性,从多种空间尺度、多种用途和多种形式上对水土流失情况进行分析,开发我国水土流失定量评价模型系统。

3.3 区域情况实时监测

在未来3S技术的应用过程中,可以将目前已经建设的地面监测网络作为基础,利用遥感技术,对区域水土流失情况进行连续实时监测,同时对重点区域实行长期定位监测,从而实现区域水土流失的连续实时监测和快速分析,为水土保持工作提供准确的实时动态数据。

3.4 建立信息系统

在3S技术的应用过程中,可以通过对多种水土流失数据的收集和分析,建立国家水土保持信息系统,为水土保持决策和管理提供信息服务功能,从而为水土保持工作提供信息和数据方面的支持,以便制定更为科学合理的解决方案,促进水土保持工作走向现代化。

4 结束语

综合以上信息可知,3S技术在水土保持工作中有着重要的应用意义,为信息的收集和管理以及水土保持情况的监测提供便利,从而为水土保持工作提供准确科学的参考数据,推动我国水土保持工作走向现代化。目前,3S技术的应用仍然处于发展阶段,但由于其将三种信息技术有效结合的特点,已经在水土保持工作中显示出十分广阔的发展空间。合理地利用3S技术,才能更好地推动水土保持工作的进一步发展。

参考文献

- [1] 史明昌,姜德文.3S技术在水土保持中的应用[J].中国水土保持,2018,(5):45-46.
- [2] 孟广涛,方向京,和丽萍,等.3S技术在水土保持动态监测中的应用[J].水土保持研究,2017,(2):12-14.
- [3] 姜群鸥,张学霞.“3S技术在水土保持中的应用”课程教学改革思考[J].中国林业教育,2018,33(3):53-55.

作者简介:

谭立仁(1990—),男,甘肃省兰州市人,大学本科,工程师,长期从事水土保持与荒漠化防治相关工作。

通讯作者:

张富(1961—),男,甘肃定西人,汉族,博士学历,研究员,主要从事水土保持措施对位配置,环境恢复与整治相关工作。