

# 3S 技术在水土保持与荒漠化防治中的应用

马瑞 赵锦梅 李广 卢嘉  
甘肃农业大学林学院 甘肃兰州 730070

**【摘要】** 目前,在收集、存储、管理和传输空间信息领域中,应用了当前具有现代化、科学化的技术手段 3S 技术,这也是现阶段最为关键的技术手段之一。3S 技术出现以来,各行各业都获得了有力的技术支持,水土保持与荒漠化防治工作也不例外,在该技术的辅助下相关部门及工作人员能够及时的掌握水土保持与荒漠化的变化情况,为后期的防治工作提供了重要的依据,也降低了工作人员的整体工作量和难度,提高了防治工作的效率及质量。本文对 3S 技术进行了简单阐述,并重点分析 3S 技术在水土保持与荒漠化防治中的应用,目的是为我国水土保持与荒漠化防治工作起到积极的促进作用。

**【关键词】** 3S 技术;水土保持;荒漠化;防治;应用

在我国快速发展的大背景下,虽然促进了我国整体经济指标的提升,但同时也带来了环境愈发恶劣的问题,特别是水土流失与荒漠化问题已经带来了严重的影响,所以引起人们的广泛关注。我国水土流失与荒漠化情况具备范围覆盖广、问题类型多样等特点,且主要的引发原因是人为因素,虽然意识到了该问题急需改善,但目前还没有有效的措施和方法来进行治理。诸多的现代化技术能够为治理工作提供帮助,但缺乏统一技术标准和完善的治理体系是存在的主要问题。

## 一、3S 技术的相关介绍

近年来,我国科学技术水平不断提高,各种先进、现代化的科学技术不断涌现出来,其中包括全球定位系统、遥感技术以及地理信息技术,这三种技术的英文缩写分别为 GPS、RS、GIS,我们将这三种技术统称为 3S 技术。科技发展速度的提升,促进了 3S 技术之间的融合,也使其成为一种系统化、一体化的技术体系,这大大提升了 3S 技术的功能性与使用效率,能够在收集、管理和分析空间与环境相关信息工作中发挥巨大的作用<sup>[1]</sup>。

### 1. 全球定位系统技术

该技术就是我们所说的 GPS 技术,目前在我们的日常生活及工作中应用十分广泛,可将其用于定位和导航,该技术依托于卫星完成确定地理位置及导航工作。全球定位系统包含三个部分,即地面控制、用户设施和空间星座,将其应用于环境治理工作中,可以更好的完成对土地利用情况的调查和勘测。

### 2. 遥感技术

一种能够有效收集地球表层相关信息的综合性技术,我们称之为遥感技术,同时遥感技术利用其自身的扫描、拍摄、传送以及处理等功能,也能够完成远距离探测的任务,在我国目前的农作物产量测评和环境质量监控方面遥感技术的应用较为普遍。

### 3. 地理信息系统

该系统属于空间信息系统的一种,具有一定的特殊性,通过利用计算机软、硬件,能够收集、存储、管理、计算、处理、显示和描述全部或部分地球表层区域中,需要获取的地理分布信息数据,在当前的数据分析工作方面广泛应用。

## 二、3S 技术在水土保持与荒漠化防治中工作的意义

### 1. 使作业效率得到提升

在开展水土保持与荒漠化防治工作的过程中,3S 技术能够使作业的效率得到大幅度提升,传统的防治技术中控制点的数

量较多,需要多次搬运监测仪器,而 3S 技术有效完善了这方面的弊端,在实施期间只需要操作人员在放样点上进行短暂时间的停留就可以实现监测,虽然操作方法简单,但是测量的精确程度却很高,远远超出人工操作和传统操作的精确度<sup>[2]</sup>。

### 2. 对作业条件提出的要求不高

3S 技术不仅能够全天候进行作业,且对于作业条件没有过高的要求,传统的监测方式要求两点间必须要满足光学通视的条件,只要能够符合对天基本通视以及电磁波同时的条件就能够进行操作。与传统测量技术比较来看,3S 技术在应用方面呈现出更强的优势,打破了能见度、气候、季节、通视条件等对于传统测量技术的束缚,实现全天候作业的目标。

### 3. 使定位的精准程度得到提升

具有极高的精确度是 3S 技术所呈现出的特点,这也是实时现代化技术的优势所在。过去利用传统方法进行监测,需要多次进行监测操作,这必然会出现一定的误差,长此以往的积累后会对精准度造成影响。3S 技术有效改善了这种传统方法在精确程度方面的缺陷,只要符合 3S 工作的基本条件,就可以对平面测量的精确度和高程精确度进行保证,通过实践得出,3S 技术在水土保持与荒漠化防治工作中的应用,使出现工作误差的概率大大降低。

### 4. 其自身强大的功能性提高了作业自动化与集成化水平

具有强大的测绘功能也是 3S 测绘技术的一大特征,并且这一特征在当前的测绘工作内外业工作中,起到了十分积极的影响作用,被普遍且广泛的进行运用。通过内装式软件流动站能够使人工干预程度降低,最终促进多种测绘功能更加强大。3S 技术呈现较高的自动化与集成化水平,无需大量的人工操作就可以进行工程的测量,在保证测量精度的基础上,最大程度排除了人工操作所造成的误差。

### 5. 使复杂的操作简单化,并且呈现出较强的数据处理能力

3S 技术在公路工程测量中的充分应用,能够实现不对基准站进行设置的状态下,进行移动站的监测工作,可以在运动过程中得到测量结果以及对坐标进行放样。集成性和自动化的特点,不仅能够良好的完成输入数据、储存数据和处理数据的工作,并且在转换能力和输出能力方面也十分突出,更好地与其他测量仪器进行通信<sup>[3]</sup>。

## 三、3S 技术在水土保持与荒漠化防治中具体应用分析

### 1. 地形测量中应用 3S 技术

通常情况下静态测量地形测量的主要方法,在进行碎部测量时会应用 3S 方法。在传统的测量地形图工作中,会将图根控

制点设置于测绘区域内,同时利用各种相关设备进行测量。在当前科技不断进步和发展的影响下,测量技术更新和进步的脚步逐渐加快,更多的应用各种先进的测量技术进行作业,利用大比例尺测图软件来完成测图工作,当前所应用的3S系列技术,打破了对附近环境方面要求较高的束缚,过去的方法需要有工作人员对碎部点和测点通视工作进行保证,一旦测量的精确度在进行拼图时,无法满足测绘的实际需求,外业则需要重新测量<sup>[4]</sup>。

## 2.GPS 定位技术应用

传统的测角、测距以及测水准测量方式,具有较大的限制性,所以已经无法满足当前不断发展工程测量需求。GPS定位技术具有操作简便、效率高、精确度高、对通视无要求且全天候可工作的优势,已经被广泛的应用于当前的测量工作中,近些年来,我国对GPS定位技术的研究愈发深入,所以其软、硬件方面也得到优化和完善,已经完全替代了传统的测量方式,达成了将三维坐标一次性定位的目标,为水土保持与荒漠化防治工作提供了重要的工作依据。GPS定位技术为我国社会的进步及经济的发展提供了巨大的帮助,不仅在水土保持与荒漠化防治工作中发挥作用,在建立和改造国家大地网、工程控制网、城市控制网、工程控制网、地下铁路、高速公路、隧道贯通、地震的形变监测、石油勘探、通信线路、海岛或海域测量、山体滑坡、建筑变形、大坝监测等方面也凸显出重要的地位。

## 3.GIS 定位技术应用

在水土保持与荒漠化防治过程中,优化设计水土保持与荒漠化防治手段是非常关键的内容,地理信息系统技术是主要的优化设计手段。在当前人力、物力与财力的有力支持下,优化设计出更加可靠、精确和有效的防治方法,并尽可能降低所需投入的资金成本。通过地理信息系统技术实施防治控制区域优化的具体操作包括:①在系统中将图形数据读入或者将观测值数据输入;②对矩阵进行计算,确定各点的精度综合与其误差椭圆;③如果采用图形直接读入的方法,在判断通视性时需要利用空间分析与数字地形分析;④设计人员通过屏幕所呈现出进行实施计算后所得到的设计方案,来对网形和相关精度指标实施检测、修正和优化;⑤将观测值、观测值的权和控制点三个内容进行反复修改和调整,直至符合相关的标准和要求后,再将输出控制区域图与精度表打印出来。

## 4. 遥感技术的应用

高精度和高质量是图像收集技术的主要特征,将计算机技术与其优势有效的融合,能将完整、实施的三维空间信息反馈出来,够测量工作提供重要的依据。除此之外,遥感技术在进入测量时不需要与目标直接接触,这大大减少了测量工作者露天作业的工作量,并且所呈现的测量效果也十分理想。

## 5.4D 技术的应用

4D技术是3S技术之上的一种集成技术,在目前的水土保持与荒漠化防治工作中也能够发挥较为突出的优势,这也是3S技术的一种高级应用方式,4D技术主要数据为栅格数据,其次还包含矢量数据,可以作为3S集成技术的技术手段和方式之一。4D技术包含四种数字化产品的生产技术,数字栅格图简称为DRG、数字正射影像图简称为DOQ、数字专题图简称为DTI、数字高程模型简称为DEM。在多种技术的综合运用下打破了传统数据结构限制,能够更好的实现对数据叠加处理目标,还具备运行成本低、准确度高以及更新效率高等。将该技术应用于水土流失动态监测可以降低工作难度,提高工作效率,通过构建4D本底数据库、依托多种数据展开叠加分析、利用航空遥感或GPS实测收集新数据等手段,来确定不同土壤情况所需开展的具体治理措施,掌握土壤侵蚀情况对不同作物所产生的具体影响,让所分析的水土流失情况,作为后期水土保持规划工作的重要依据。与此同时,4D技术也能够应用于流域管理,为工作收集地表情况的基本信息数据,测量和计算体积、面积和长度信息、反应地表的具体动态化变化情况<sup>[5]</sup>。

## 四、结语

二十一世纪以来,3S技术拥有了更加广阔的发展空间,我国的水土保持与荒漠化治理工作也在逐步向着标准化、规范化和统一化方向发展。未来必将通过建立全国水土流失监测体系、开发我国水土流失定量评价模型系统以及对区域水土流失情况进行实时、快速调查等手段,促进水土保持与荒漠化治理工作的快速发展。现阶段我国还缺乏水土保持信息系统,即使已经留有部分数据信息,但是全面性和完善性方面还有待加强,虽然在3S技术应用于水土保持与荒漠化治理工作后,整体工作效率和效果得到显著提升,但随着实际情况的不断变化,治理工作也会面临新的问题和困难,所以必须要对技术进行不断优化,使其能够与实际需求保持同步。

## 参考文献

- [1] 于文辉.水土保持与荒漠化防治中"3S"技术的应用分析[J].农村实用技术,2020,(5):149-150.
- [2] 郝晓敏.3S技术在水土保持与荒漠化防治中的应用研究[J].科技风,2020,(12):149.
- [3] 彭锦平.刍议3S技术在水土保持与荒漠化防治中的应用实践[J].写真地理,2020,(45):228.
- [4] 央宗拉珍,德吉索朗.3S技术在水土保持与荒漠化防治中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2020,(25):337.
- [5] 王春艳.3S技术在水土保持与荒漠化防治中的应用[J].江西农业,2019,(20):116.