

# 无人机技术在水土保持中的应用现状与展望

黄发忠

普洱市水利水电勘测设计院有限公司 云南 普洱 665000

**摘要:** 生态环境持续观测是反映研究区域土壤侵蚀现状和土地流失综合治理状况的一项重要技术手段,对于生态环境保持治理对策的科学制定以及保障生态系统的平衡均有着意义。中国传统的水土保持检测方式,主要分为现场监测、资源分析等。无人机遥感技术的使用,是现代最简单而精确的一项新技术手段。使用无人机遥感技术,能够精确地评估水土流失的区域范围与强度,对于实现水生态环境保持检测工作的信息化建设,有着巨大推动意义。

**关键词:** 水土保持; 无人机遥感技术; 应用

## 引言

水土流失不但导致耕地自然资源的毁坏,造成农村发展条件下降,生态平衡紊乱,水灾干旱频发,同时阻碍各个行业的发展。水土流失防治项目的审核、监督检查任务以及其他建设项目的审核、检验任务具有难度大、操作手续复杂的特征运用先进的科学手段来保证相关工作的完成已成为迫切的需要。《全国水土保持信息化实施方案》的发布推动了科学技术在水土保持监管工作中的运用,尤其是高分遥感和无人机技术的运用更加广泛,进一步推动了水土保持监管工作的高效进行。

### 1 无人机遥感技术概述

无人遥感技术的应用主要包括了GPS技术、无人机飞行技术、计算机技术,通过无人机遥感技术的应用可以对各检测装置实施相应管理,执行检测的任务数量明显增加,可以应用于很多复杂地形问题,给地面工作人员监测工作带来了方便和帮助,可以及时发现监测的位置信息和地形特征。由此,建模人员在分析和处理有关信息处理的过程中,充分体现了无人机遥感技术的优越性和效果<sup>[1]</sup>。无人机在遥感技术的使用中需要多个不同类型的装置,其主体结构包括飞行器、控制台等,飞行器具有电气设备、飞行装备系统、动力装置等而这项关键技术的具体应用流程则是利用控制台管控飞行设备流程,并通过观察区域的水土等相关数据对其进行测量,然后再传输给地面遥感控制机构进行专门管理与调度,并以此获得全部的水土信息。无人机遥感技术在水土流失的检测项目中具备可靠性、有效性很高,拍摄区域广泛的优势。由于无人机遥感机身不高,在工作时表现出很高适应能力,能够应对地势较低区域,对大气温度要求不高,在所有状况下均可维持正常工作。这样,仅须按照实际状况对平台实施良好管理,改善飞行器运转状况,就可以对特定区域进行全面监控。

## 2 无人机遥感技术的主要特点

### 2.1 节约工作成本

使用无人机进行信息收集,不需投资巨大的资金、时间,只需把目标调查路线制定好并调整好无人机上的高清设备和数据网络在地面上的工作人员对无人机进行操作即可实现对目标路径的高清摄像,并生成图像数据和点云数据,及时传回地面控制中心。这种研究方式节约了较大的费用,研究成本较低。

### 2.2 使用方便,操作简单

无人机小巧灵活,使用简单,操纵简便,对场地基本无要求。机上新安装的雷达装置能排除障碍并收集地表数据,飞机能够低空飞行,在狭小地区飞越,将数据通过无线网络及时传回,从而使对生态与环境的保持调查既全面而具体,还可直接看到地表画面,显示出了传统调查方式所不具有的高度机动飞行灵活性。

### 2.3 数据精确,图像清晰

由于无人机是在低空条件下工作,搭载的高精度数字图像设备可以具备倾斜和竖直图像和区域覆盖的功能,获得的图像清晰度可以达到米和分秒量级能够在小区域尺度内观察到水土保持保持预防措施的实施成效<sup>[2]</sup>。利用计算机数据分析软件整合并分析节点云数据,以及通过从遥感影像中提取的数据信号,可以自动地提取测量范围内的DEM数据、和三维情境影像与DOM数据,有效地提高了生态环境中保持数据的准确性。

## 3 传统监测技术的相关问题

### 3.1 监测范围具有局限性

人工调整已不能适应未来的技术态势,将对指定范围产生较大干扰,只是对小范围的实施监控,而问题主要来自人为因素,使得监控精度不能满足一定要求,无法起到动态监控效果。在对大范围开展监控活动中,由于工作人员力量严重不足,无法对监控人员进行适当安

排,在对监控范围的危险区域开展监控活动中,人员无法收集相关资料。

### 3.2 采集信息方法单一化

严重缺少科学研究资源与经费,不利于环境监测的标准化、完整性,危害生态环境安全。这些设备仪器都需要使用人员对设备的管理、使用,造成信息采集效果不高、准确性不高,无法对动态环境监测作出信息记载。所以,监测技术不到位仍然是最主要的原因,必须对水土保持监测数据的技术加以提高,才能进一步充分发挥其功效。所以,监测技术不到位仍然是最主要的原因,必须对水土保持监测数据的技术加以提高,才能进一步充分发挥其功效。所以,需要针对当前工作地区的问题,利用无人机遥感技术迅速收集监测地区的有关数据,综合分析和研究地区监测的各种信息,填补常规监测技术不足,促进生态环境保持监控体系向现代化、高性能和低成本目标发展。

## 4 无人机遥感技术在水土保持设计及监测中的应用

### 4.1 水土保持方案的编制

对于水土保持方案的编制工作而言,由于经济社会的迅速发展,更多的工程在施工阶段需要对工程的概况说明,取料场、弃渣场的选址以及使用设施等方面提出了更高的要求,这就需要在制定水土保持方案前先进行全面的实地勘测研究<sup>[3]</sup>。水保工作在传统的现场勘察过程中有关地形图和工程图纸都是打印出来,后根据图纸来现场勘察,这种方式不仅工作量大、难度较大,而且主观性较强,较难保证现场勘察的准确性。通过使用无人机设备进行实地勘测就能够利用遥感图像进行相关资料的研究,更快捷精确的对工程区的地形地貌及水土流失、水土保持现状进行建模,然后可以根据渣料场选址原则,合理的确定各个位置比如:取料场、弃渣场等,并且在水土保持设计完成系统工程研究工作。

### 4.2 典型小流域综合整治设计

根据国家颁布的有关编制规范表明,在设计典型小流域综合整治计划时,一定要首先调查分析其林草覆盖率、土地使用、水土流失情况等基本状况。根据国家颁布的有关编制规范表明,在设计典型小流域综合整治计划时,一定要首先调查分析其林草覆盖率、土地使用、水土流失情况等基本状况。无人机遥感技术的应用,可以避免由于常规措施没有落到实处造成的项目基本资料不清楚、预防措施分布不合理的情况出现。所以,在大规模的流域综合防治项目中,无人机遥感技术在这里起到了至关重要的作用。

### 4.3 动态监测

动态监测是生态保护工作的核心,侧重于水土保持建设施工过程中水土侵害状况的全面动态监控,如水土侵害量、水土流失分布状况等。在此过程中,应用无人机遥感可以提高动态监测品质和效果,从而节省动态监测成本,并提升了动态观测资料使用率。因此,在水利项目建设过程中,通过运用无人远程遥感,就可以有针对性地对整个项目范围实施拍摄,及时掌握了项目范围内的水土流失问题状况,进行各个工程建设中生态环境保持工程量、影响范围、水土流失程度等数据的获取<sup>[4]</sup>。与此同时,通过对比分析无人机所获得的各阶段影像资料,还可以了解生态环境保持预防方案,包括扰动农田的防治效果、林草覆盖率,满足了水土保持区的动态监控要求。

四点四在综合治理工程设计中应用在水土保持项目实施以前,要求有关技术人员开展现场的调研,以掌握被综合治理地区的土壤侵蚀程度、土地流失量、土地利用现状、林草覆盖率、等相关信息,进而依据上述资料开展水土保持的综合治理工作,这种单一调查方法会耗费更多的时间与人力,同时会引起其他各种因素的影响,一定程度上提高了调查分析的困难,从而影响了综合治理设计的有效性。而无人机遥感技术在综合治理工程设计中使用,能够迅速地收集有关信息,并且收集的信息准确度较高,可以为综合治理工程设计提供大量的基础资料,以便提高综合治理对策与方案的科学化、正确性。

### 4.4 水土保持监测

生态环境保持监督重点是对项目扰动土壤状况、获土(石、料)弃土(石、渣)状况、地下水土流失状况和生态环境保持措施等开展监督,对于实施生态保护措施、完善水土侵害防控手段、协调生态保护项目和主体工程的进展、及时发现重大水土侵害风险制定防控措施都有意义。无人驾驶飞行器遥感作为生态环境保持检测的重要方式,已发展成为地球一体化检测系统中的重要力量<sup>[5]</sup>。它可以凭借自身的高精度、高效率和大空间分辨率的特点,获取在项目所建设地的测量范围内的DEM资料和地形图信息。在野外作业的帮助下,通过处理得到的遥感技术影像,可以提供适当的解释说明,以便掌握自然扰动面积、生态环境保持设施信息和水土流失面积。现阶段,在水土保持领域中无人机遥感的运用,通常表现在对项目的监控方面。例如在修建万州至成都的高速铁路时,有关工程技术人员就成功地通过无人机的遥感监控项目弃渣场,从掌握了施工进度时的污染范围,以及水土保持弃渣量和工程量等数据。利用无人机获取大量视

频资料,对比施工前后的有关资料,从而掌握了建设项目施工过程中弃渣弃土与取土石料的变化状况,包括植物、施工条件和临时保护措施的采取数量以及具体防治效果,从而使得工程动态监控管理工作落到了实处。

#### 4.5 水土保持设施验收评估

指的是对点型工程、全面式工程的重点管理范围内,并通过无人机遥感抽查防控措施的数量以及质量、保存等状况;确定治理项目区域的土壤侵蚀控制度、土地损失控制比、渣子防护度、地表土壤保护率、林地树木植物修复度、林地树木覆盖率等主要治理指标。点型工程的重要评价区域主要有火电厂的贮灰场地、水利枢纽的获土场地和弃土弃渣场地、采矿的矸子山(场)等,对于穿越无人区、山区的线性建设项目,无人机能够快速穿越无人区、山区核查水土保持设施实施情况,评估弃土(石、渣)场、取土(石料)场、临时道路、穿跨越河(沟)道路、中长隧洞、中间车站等所及的重要控制点,并确保对核查评价成果适时反映。通过无人机遥感获得水土保持项目落实的项目区图像,能够大大缩短检查和验收周期,减少人为因素的影响,提升检查和验收评价的水平和可信度。

#### 4.6 水土保持监督执法

生产建设中水土保持监测作业牵涉领域多、压力大,所以利用高精度遥感视频监控和实地监测检验相结合的“天地一体化”工程监控方式便应运而生,全面对生产建设工程水土保持治理方法及其扰动状况实施有效监实现扰动的合规及生态环境的防护与控制措施合理完善<sup>[1]</sup>。无人机拥有全方位视野、覆盖面广、准确性高的优点,利用遥感控制迅速收集工程施工区域内的图像信息,完成对生产建设项目水土保持情况全面、即时、精确的监督。确定了实地资料与影像的解译标志后,通过人机交互解译法以及面向对象分类法,获取防治责任范围图,进行对比分析。借助无人机遥感,能够及时对建设项目区各项水土保持防治措施指标进行监督管理,实现准确执法、及时执法。

### 5 无人机遥感技术未来发展的方向

#### 5.1 应用软件更加简单化

随着信息科技的不断进步,无人驾驶的遥感技术也需要不断的更新完善,通过使用更为专业化、简单化的处理软件完成信息的管理,可以实现远程查看信息结果、一键生成信息、三维编辑、数据挖掘等功能,并以此增强信息水土保持的准确性与有效性。

#### 5.2 无人机型更加专业化

现阶段无人机技术已经越来越市场化,而无人机也越来越趋向专业化发展,例如使用多旋翼无人机进行航拍、固定翼和垂直机翼用于航测方向等<sup>[2]</sup>。同时,将通过多旋翼无人机技术开展对水土保持的宣教与应急视频传播,以及通过固定翼与垂直翼无人机技术开展对水土保持的动态监控,以增强无人机技术的针对性,进而实现水土保持项目的高效实施。

#### 结语

随着科学技术的提高和现代化手段的迅速发展,水土保持项目在追求高质量的同时,也朝着现代化方面推进。无人机遥感技术的应用不但改善了传统的检测技术手段,还可以大大提高项目检测的准确度和智能化程度。而通过本文分析可以得出,使用无人机遥感技术就可以获取一定范围内的数据信号,进而通过研究可以解析出其部分检测的内容,从而突破了传统监测技术的瓶颈,克服了准确度低下、地域局限等问题,从而促进了水土保持检测技术领域的智能化发展。

#### 参考文献:

- [1]黄金权,程冬兵,赵健,等.陇南土石山区水土流失格局及分区防治研究[J].人民长江,2020,47(24):36-39.
- [2]蔡志洲,袁普金,王森.空天地一体化水土保持监测初探[J].人民黄河,2018,40(4):92-95.
- [3]张陆军.上海市水土流失现状分析研究[J].中国农村水利水电,2019(11):7-10.
- [4]戴建国,薛金利,赵庆展,等.利用无人机可见光遥感影像提取棉花苗情信息[J].农业工程学报,2020,36(4):63-71.
- [5]赵俊华,朱艳华.无人机遥感在水土保持领域的应用[J].人民长江,2017,48(12).