

# 浅谈无人机技术在水土保持工作中的应用

朱毅娜

陕西水保生态工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i4.6255

**[摘要]** 无人机技术在水土保持工作中的应用越来越广泛。本文以陕西省某地2022年度全国水土保持规划实施情况现场核查工作为例,详细阐述了无人机在核查前期准备、信息采集、核查结果分析等环节的具体应用,展示了其在提升水土保持工作效率、准确性和科学性方面的显著优势,同时针对应用过程中可能存在的问题提出了相应的建议,为推动无人机技术在水土保持领域的应用提供参考。

**[关键词]** 无人机技术; 水土保持; 应用

**中图分类号:** S157 **文献标识码:** A

## Brief Discussion on the Application of Drone Technology in Soil and Water Conservation Work

Yina Zhu

Shaanxi Soil and Water Conservation Ecological Engineering Co., Ltd.

**[Abstract]** Taking the 2022 on-site verification work for the implementation of the National Soil and Water Conservation Plan in a project area of Shaanxi Province as an example, this paper discusses the application of drone technology in soil and water conservation. It elaborates on the specific uses of drones in pre-verification preparation, information collection, and analysis of verification results, demonstrating their significant advantages in improving the efficiency, accuracy, and scientific rigor of soil and water conservation efforts. Additionally, recommendations are proposed to address potential challenges encountered during application, providing references for promoting the widespread adoption of drone technology in the field of soil and water conservation.

**[Key words]** Drone technology; Soil and water conservation; Application

## 引言

随着科技的不断进步,无人机技术凭借其独特的优势,如高机动性、灵活性、低成本以及能够获取高分辨率数据等,在水土保持规划实施情况核查、水土流失监测、治理效果评估等方面发挥着日益重要的作用。通过对某地2022年度全国水土保持规划实施情况现场核查工作中无人机技术应用的研究,能够了解其在实际工作中的应用效果和潜力,成为优化水土保持工作流程、提高工作质量重要手段。

## 1 研究背景与项目概述

### 1.1 研究背景

为了有效推进全国水土保持规划的实施,准确掌握各地水土保持工作的进展情况,需要对规划实施情况进行全面、细致的评估核查。陕西省积极响应相关政策要求,开展2022年度全国水土保持规划实施情况评估工作。抽取的某地作为评估核查的重点区域之一,对其治理情况的准确核查对于全省水土保持工作的整体推进具有重要意义。

### 1.2 项目概述

在该地区2022年度全国水土保持规划实施情况进行复核时,根据该地区自评材料中反映的治理措施面积完成情况进行资料复核及现场核查,确保抽查核实数据的真实性和核查工作的顺利进行。

核查内容涵盖国家、省下发的年度治理任务、实际完成的治理面积、各项治理措施面积以及国重项目批复建设及验收情况调查等。核查范围包括水利、生态环境、农村农业、林草等各投资主体在该地区2022年度实施的水土保持项目完成情况。

## 2 无人机技术在水土保持核查工作中的应用

### 2.1 核查前期准备阶段

#### 2.1.1 项目区资料收集与分析

在核查前期,通过分析当地相关部门提供的2022年度水土保持规划实施情况支撑材料,叠加两期卫星影像判断所有项目区实施范围,并结合与相关部门负责人沟通情况,整理完善新增水土流失治理面积数据。在此过程中,虽然主要依赖传统的资料分析和沟通方式,但为后续无人机核查图斑的选取提供了重要

的数据基础和方向指引。经合规性分析,确定该地区共完成治理任务43.40km<sup>2</sup>,其中2022年度国家水土保持重点工程完成11.37km<sup>2</sup>,涉及坡耕地综合整治1017.00hm<sup>2</sup>,小流域综合治理120.25hm<sup>2</sup>。

### 2.1.2 核查图斑选取

根据项目建设情况,按不低于上报措施面积15%的比例进行核查,且选取项目区核查图斑不少于3个的图斑选取原则,利用无人机的高机动性和灵活性优势,能够在大面积的项目区内快速、准确地定位和选取具有代表性的核查图斑。此次核查根据上报的资料,核查小组现场随机抽取了梯田24个图斑,总面积80.77hm<sup>2</sup>,占上报面积的7.94%;水土保持林随机抽取了26个图斑,总面积182.21hm<sup>2</sup>,占上报面积的12.11%;经济林随机抽取了1个图斑,总面积7.30hm<sup>2</sup>,占上报面积的41.71%;封禁治理措施随机抽取了20个图斑,总面积376.53hm<sup>2</sup>,占上报面积的20.91%。通过合理选取项目区内核查图斑,为后续利用无人机进行精准信息采集奠定了基础。

## 2.2 信息采集阶段

### 2.2.1 核查图斑正射影像获取及图斑解译

梯田、水土保持林措施利用无人机低空航摄获取核查图斑的影像数据,通过数字影像微分纠正获取核查图斑的正射影像。无人机能够在复杂地形条件下,快速到达目标区域进行低空拍摄,获取高分辨率的影像数据。这些影像数据经过专业处理后,形成的正射影像能够清晰地显示核查图斑内的地形地貌、植被覆盖、工程措施等详细信息,为准确解译图斑提供了有力支持。相比传统的地面调查方式,无人机获取的影像数据具有全面、直观、高效等优势,大大提高了图斑解译的准确性和效率。

### 2.2.2 措施现状照片拍摄

利用移动终端与无人机配合,拍摄措施现状照片,包括梯田措施、林草措施、封禁治理、其他措施等现场图片。无人机可以从不同角度、高度对核查区域进行拍摄,获取全面的现场信息,弥补了地面拍摄视角的局限性。同时,无人机拍摄的照片与移动终端拍摄的照片相互补充,能够更完整地记录核查区域的实际情况。各类措施无人机影像、图斑解译及现场照片为后续的核查结果分析提供了丰富的一手资料,有助于准确判断各项治理措施的完成情况和质量状况。

## 2.3 核查结果分析阶段

通过对无人机获取的核查图斑正射影像、现场照片等信息进行深入分析,得出了准确的核查结果。在该地区的核查中,2022年措施核定比例为99.89%,其中水利部门工程措施、封禁治理措施核定比例为100%;自然资源部门水土保持林、封禁治理措施核定比例为99.58%。

### 2.3.1 工程措施核查结果

在梯田工程完成情况核查方面,此次核查随机抽取了24块梯田图斑进行核查,根据无人机获取的影像和现场照片分析,24块梯田均已完工,面积核定比例均为100%。无人机影像能够清晰地显示梯田的边界、平整度以及配套设施等情况,通过与上报数

据进行对比分析,准确核对了梯田工程的完成情况,为评估梯田在水土保持中的作用提供了可靠依据。

### 2.3.2 林草措施治理完成情况

对于水保林完成情况,此次核查随机抽取了该项目区2021年黄土高原水土流失综合治理项目图斑25块、小流域综合治理项目图斑1块。根据无人机影像和现场照片判断,其中24块已完工,其中1块完成比例57.37%,其余水保林面积核定比例均为100%。无人机可以清晰地拍摄到水保林的植被覆盖情况、树木生长状况等信息,通过对这些信息的分析,能够准确判断水保林的种植密度、成活率等关键指标,从而确定水保林的完成情况和治理效果。

在经济林完成情况核查中,此次核查随机抽取了该项目区内一处小流域综合治理项目图斑1块,根据无人机获取的信息,1块图斑已完工,面积核定比例为100%。无人机影像能够清晰显示经济林的种植布局和生长情况,为评估经济林在水土保持和经济效益方面的综合作用提供了数据支持。

对于封禁治理措施,抽查小组对封禁治理措施抽取了项目区内2021年黄土高原水土流失综合治理项目图斑14块、一处小流域综合治理项目图斑6块进行现场核查。经对无人机影像和现场照片分析发现,各项目均已经实施,面积核定比例均为100%。无人机能够从宏观角度拍摄封禁区域的整体状况,判断封禁措施是否有效实施,如是否存在人为破坏、植被恢复情况等,为评估封禁治理措施的效果提供了直观依据。

## 3 无人机技术在水土保持工作中的优势

### 3.1 提高工作效率

在该项目核查工作中,无人机能够在短时间内完成大面积的图斑影像获取和照片拍摄任务,相比传统的人工地面调查方式,工作效率得到了显著提升。同时,无人机获取的数据能够快速传输到后方进行分析处理,进一步加快了核查结果的得出,为及时调整水土保持工作策略提供了有力支持。

### 3.2 提升数据准确性

无人机获取的高分辨率影像数据和现场照片能够清晰地展示核查区域的细节信息,如地形地貌、植被覆盖、工程设施等。在该项目区域的核查中,通过无人机影像分析准确核定了梯田、水保林、经济林和封禁治理措施的面积、质量状况及完成比例,为水土保持工作的科学评估提供了可靠的数据基础。

### 3.3 降低工作成本

传统的水土保持核查工作往往需要投入大量的人力、物力和财力,尤其是在地形复杂、交通不便的区域,成本更高。无人机技术的应用减少了人工实地调查的工作量,降低了人力成本和交通成本。同时,无人机可以在较短时间内完成大面积的核查任务,提高了工作效率,间接降低了整体工作成本。

### 3.4 实现全方位监测

无人机可以从不同角度、高度对核查区域进行拍摄和监测,获取全面的信息,弥补了地面调查视角的局限性。在水土保持工作中,能够对大面积的水土流失区域、复杂地形区域以及难以到

达的区域进行全方位监测,及时发现潜在的问题和变化,为制定针对性的治理措施提供依据。具体到核查工作中,无人机对各类措施的全方位拍摄和监测,为全面评估项目工作效果提供了丰富的数据。

#### 4 无人机技术应用存在的问题及建议

##### 4.1 存在的问题

###### 4.1.1 技术操作要求较高

无人机的操作需要专业的技术人员,对操作人员的飞行技能、数据处理能力以及对水土保持业务的了解程度都有较高要求。在实际工作中,可能存在操作人员技术水平参差不齐的情况,影响无人机数据采集和应用的效果。

###### 4.1.2 数据处理和分析难度较大

无人机获取的大量高分辨率影像数据和照片需要进行专业的处理和分析,涉及到图像处理、地理信息系统等多方面的技术。目前,相关的数据处理软件和分析方法还不够完善,数据处理和分析的工作量大、难度高,需要投入较多的时间和精力。

###### 4.1.3 续航能力和载荷有限

当前无人机的续航能力和载荷有限,限制了其在大面积、长时间监测任务中的应用。在水土保持工作中,一些偏远地区或大面积的项目区域可能需要无人机长时间、远距离飞行作业,现有的无人机技术在这方面还存在一定的不足。

##### 4.2 建议

针对无人机技术操作要求较高的问题,应加强对操作人员的培训,包括无人机飞行技能培训、数据处理和分析培训以及水土保持业务知识培训等。通过定期组织培训和考核,提高操作人员的综合素质和专业水平,确保无人机在水土保持工作中的有效应用。

鼓励科研机构和企业开发适用于水土保持工作的专用无人机设备。同时,探索与其他先进技术如卫星遥感、物联网等的融合应用,进一步拓展无人机在水土保持工作中的应用范围和功能。

#### 5 结论

通过对陕西省某地2022年度全国水土保持规划实施情况现场核查工作中无人机技术应用的研究,可以看出无人机技术在水土保持工作中具有显著的优势。它能够在核查前期准备、信息采集、核查结果分析等各个环节发挥重要作用,有效提高工作效率、提升数据准确性、降低工作成本并实现全方位监测。然而,无人机技术在应用过程中也存在一些问题有待加以解决,随着科技的不断进步和无人机技术的日益完善,进一步加强对无人机技术在水土保持领域应用的研究和实践,不断探索其新的应用模式和方法,以更好地服务于水土保持工作的实际需求。

#### 【参考文献】

- [1]张跃星,封誉辉,洪建.旋翼无人机在水土保持工作中的应用研究[J].黑龙江水利科技,2018(10):2.
- [2]张雅文,许文盛,韩培,等.无人机遥感技术在生产建设项目水土保持监测中的应用——以鄂北水资源配置工程为例[J].中国水土保持科学,2017,15(2):8.
- [3]张跃星,封誉辉,阮正.旋翼无人机在水土保持工作中的应用研究[C]//中国水土保持学会水土保持规划设计专业委员会2016年年会论文集.2016:268-272.
- [4]陈宇,付贵增,凌峰,等.无人机技术在水土保持中的应用现状与展望[J].海河水利,2018(3):3.
- [5]陈晓玉,巴丽敏.浅谈无人机遥测在水土保持设施验收技术评估工作中的应用[C]//中国水土保持学会预防监督专业委员会第九次会议暨学术研讨会论文集,2015:427-431.
- [6]孙向峰,赵莹,赵国峰.无人机遥感技术在水土保持监管中的应用[J].山东水利,2022(12):56-57.
- [7]靳艳.无人机遥感技术在水土保持工作中的应用探究[J].农业开发与装备,2024(3):136-138.

#### 作者简介:

朱毅娜(1986--),女,汉族,陕西省西安人,学士,工程师,研究方向:水土保持。