

无人机遥感技术在水土保持监测中的应用研究

王 磊*

深圳市水务规划设计院股份有限公司北京分公司 北京 100071

摘 要: 传统水土保持监测技术手段存在费用高、效率低、时间长、计算复杂等问题。对于水土保持监测技术,传统的监测方法已经在某种程度上与时代脱轨,基于现代水土监测技术对时效性、针对性、系统性的要求逐步提高,文章介绍了该技术的使用流程及特点,该技术弥补了传统监测技术精度低、安全性差、区域局限性等问题,促进了水土保持监测体系朝着高效率、低成本、自动化的方向发展。

关键词: 无人机遥感技术;水土保持;监测;应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0310-2>

引言

无人机遥感技术的出现为水土保持行业开辟了一条新路,这种新型航空遥感手段,是卫星遥感与载人航空遥感的有力补充。采用无人机遥感技术可拍摄高清晰度遥感图像,且空中作业模式克服了复杂地形因素的影响,从而能准确、高效地获取工程中地物面积、堆土体积等水土保持监测的重要数据,为水土保持监测技术的发展产生了巨大的促进作用。

1 无人机遥感技术的基本情况

1.1 无人机也就是常说的无人驾驶机,其英语全称为unmannedaerialvehicle,简称UAV。它通过发挥无线电遥控设备的作用,利用已经事前设置好的程序控制装置来实现无人机的人为操控,或者利用半自主操控或由车载计算机来操纵无人机的飞行,无人机具有造价低、灵活方便的特点,从系统框架的角度来看,无人机测量系统由多个内容设备构成,分别有地面控制系统、摄影传感器、飞行控制系统以及飞机平台,而飞行任务设备管理和飞行控制是无人机测量系统的重要组成部分。正常情况下,操控人员会采用EOS5DMark II 摄影传感器以及固定翼无人机,可以实现全方位监控项目施工建设过程,操控人员可以采用倾斜及垂直等方式来获取遥感影像信息,从而实现对地标物及附近区域情况的全方位监控^[1]。

1.2 应用无人机遥感技术涉及以下几个方面的流程:一是开展需求调研,首先要制定项目测量的地标物区域,将其区域进行外扩后,确定好无人机摄像区域,同时设置好三维模型分辨率和DOM分辨率;二是开展航线设定。在设置好航拍区域后,然后开展现场勘探,收集测量区域的气候、地形、地貌、地质等相关信息,确定好航测方案,将控制软件导入到无人机系统中,设置好地面分辨率、重叠度、带宽以及航高等一系列参数指标,在飞行控制系统中设置好航行路线;三是开展外业航拍。根据无人机航行情况,将航拍地标物以及相关区域的坐标、方向、速度、高度等基础信息一一进行记录,然后利用GPS技术的功能,将影像数据以及地理数据等信息嵌入其中,然后分析处理相关数据信息,同时使用额外操控无人机补拍的手段,来补充所需的数据信息;四是开展内业处理。利用相关技术软件对所收集到的数据进行进一步的深加工,构建三维立体模型以及制作数字正射影像;五是开展成果质量测评。针对获取到的数据情况,检查图片的拼接拉伸痕迹以及数据精度,如果数据符合相关标准,则证明项目质量达到相关标准要求^[2]。

2 水土保持监测现状

我国是世界上水土流失最为严重的国家之一,由于特殊的自然地理和社会经济条件,使水土流失成为我国主要的环境问题。水土保持监测工作存在着很多问题,阻碍监测工作的顺利进行。对管辖区域的调查方式目前已经普遍被运用,但是这种方法只能针对小范围的地区进行,监测的精确度不够,容易受到人为等因素的影响,不能准确的

*通讯作者:王磊,1991.10.1,男,汉,河北张家口,深圳市水务规划设计院股份有限公司北京分公司,硕士研究生,水利设计师,中级工程师,研究方向:水土保持与荒漠化防治、小流域治理。

进行监测工作。在面对大范围的监测目标的时候,人力资源无法进行合理分配,产生人力不足的现象,或者有一些区域是人无法踏足的区域,造成监测困难,无法获得相关区域的数据信息,而卫星遥感技术很容易受到卫星轨道的影响,很难得到及时的补救,再加上经常性的自然因素影响卫星的作业,由于云层的遮挡,造成很多漏洞,严重影响监测的准确性。

3 无人机遥感技术在水土保持监测中的应用

3.1 水土保持动态监测

水土保持动态监测是利用多种方式,对生产建设期间的水土流失数量、水土流失强度及水土流失分布进行动态监测,检验项目建设区水土保持防治措施实施效果。无人机遥感技术,作为“空基”的代表手段,借助其高空间分辨率、高精度、高效率的优势,对项目建设区和直接影响区进行拍摄,获取测定范围内的地形图、DEM等数据。借助野外作业与对无人机遥感影像的处理,建立影像解译标志,进而提取扰动面积、水土流失面积、水土保持设施等信息。目前无人机遥感在国内水土保持领域的应用主要是生产建设项目监测。如在新建某铁路水土保持监测中成功应用无人机低空遥感重点监测了弃渣场,提取不同施工进度中的扰动面积,水土保持工程量和弃渣量等数据^[3]。利用无人机获取的多期影像数据,对比项目建设前后各项数据,从而掌握监测重点区域取土石料、弃土弃渣的动态变化,以及临时措施、工程措施和植物措施等的实施数量及防治效果,确定防治责任范围、扰动土地整治率、水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率等监测指标,实现生产建设项目水土保持情况的动态监测。

3.2 水土保持措施与效益监测

3.2.1 水土保持工程的监测

①监测内容:主要包括取土场、堆放场以及弃土场的落实情况等;②应用:依据DEM成果确定研究区内的取土场、堆放场以及弃土场,标识其具体位置、计算其具体数量,同时,还可以计算项目施工期间堆放场内弃渣量的变化,并从影像和三维模型中观察水土防治措施的落实情况;

3.2.2 水土保持措施的监测

①监测内容:主要包括物理工程措施、生物措施和其他临时防治措施;②应用:依据DEM成果获取研究区的水土保护措施情况,物理工程措施的成果可应用于确定土地整治面积、工程及植物护坡位置和面积等;生物措施的成果可应用于确定绿化面积和植被覆盖度等;其他临时防治措施的成果可应用于确定临时拦挡位置及长度等。

3.3 水土保持设施验收评估

水土保持设施验收评估指的是对点型建设项目、线型建设项目的重点评估范围,可采取无人机遥感抽查防治措施的数量以及质量、保存情况;确定防治责任范围以及扰动土地整治率、水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治指标。点型建设项目的重点评估范围有火电厂的贮灰场、水利枢纽的取土场和弃土弃渣场、矿山的矸石山(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、中长隧道、管理站所等沿线关键控制点,实现核查评估结果及时反馈^[4]。

3.4 水土保持监督执法

生产建设项目水土保持监督工作涉及方面多、工作量大,因此采用高精度遥感影像调查与现场监督检查相结合的“天地一体化”监管形式应运而生,全面对建设项目水土保持防治措施和扰动情况进行监督管理,确保扰动合法合规及水土保持防范措施合理达标。无人机凭借全方位视角、覆盖范围广、时效性强等优势,通过遥感控制迅速获取项目建设范围内的影像资料,实现对生产建设项目水土保持状况全方位、实时、高精度的监管;确定实地与影像的解译标志后,采用人机交互解译法或面向对象分类法,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。

4 无人机遥感技术在水土监测中的应用建议

在水土监测中,应用无人机遥感技术,为了保证技术应用的效果,要做好数据采集的把控。对于遥感影像数据的获取,要从以下方面人手做好把控:①飞行规划设计。按照项目区域范围,根据测量成果精度要求,设计飞行计划;

以地面标识,为测量控制点,对于标识数量的把控,要确保精度能够达到亚米级,使用GPs,收集控制点坐标,或者使用全站仪进行测量;除此之外,要设置解译标志,为后期影像分类提供相应的依据;②原始数据的获取。按照设计的路线,实施无人机飞行以及拍摄,获得遥感数据信息;③数据处理。对于数据的处理,若使用APP进行处理,首先,形成照片陈列,利用Photoscan,自动搜索同名像点,并且匹配,估算相机视角,校正相机参数;接着,根据相机位置以及遥感照片,建立密集点云;最后,构建三维多边形网格以及DEM;为了保证无人机遥感技术在水土监测中的应用效果,要从上述各个环节,做好严格的把控翻。

5 结束语

综上所述,无人机遥感技术作为信息化时代中的新生一员,已成功运用到水利工程领域,有效地拓宽了现有的监测方法,提高了经济与社会效益。无人机遥感技术在一定程度上弥补了传统监测技术精度低、安全性差、区域局限性等问题,促进了水土保持监测体系朝着高效率、低成本、自动化的方向发展。

参考文献:

- [1]施明新 无人机技术在生产建设项目水土保持监测中的应用[J] 水土保持通报2018(2):236—240、329
- [2]胡玉杰、屈创 无人机遥感在水土保持领域的应用研究[J] 中国水土保持2019(4):57-61
- [3]孙洋 无人机遥感技术在水土保持监测中的应用[J] 水利规划与设计2017(6):65
- [4]陈宇,付贵增,凌峰 无人机技术在生产建设项目水土保持监测中的应用[J] 海河水利2018(5):57-59,68