

无人机遥感影像在水利监测领域的运用

周文洁

山东省土壤污染防治中心 山东 济南 250000

摘要: 无人机低空遥感技术属于一类新兴、可以在短距离获得精确测量数据的数据采集系统,它具有消耗成本较少、效率高且准确度高等优点,并且通常没有受地理环境的限制。由于该技术的发展逐渐成熟,其使用也愈加频繁。而无人机遥感图像技术由于具备了更强的时效性和便利性等特点,在水利工程监控方面的实际使用中显示出了具有较强的应用急性,所具备的优越性,不但可以提高水利工程监控作业的顺利开展,而且还满足了水利工程监控作业的各种需要。

关键词: 无人机遥感影像;水利监测;运用



引言:无人驾驶航空器属于一类无需驾驶者上机进行操作,使用螺旋桨或固定翼产生拉力以及升力,在大气层之内航行的设备。如今,无人机技术开始尝试和遥感技术相互融合,即形成无人机低空遥感技术。无人机能够配备各类遥感装置,包括热红外、多光谱和激光雷达等,配合无人机自身具有良好的机动性,能够在短距离内完成各种信息数据的收集工作。

1 无人机遥感技术概述

无人机是使用无线电遥测装置操作,可以携带相应传感器的无人驾驶飞行器,能够实现自动、智能、专用。无人机是使用无线电遥测装置操作,可以携带相应传感器的无人驾驶飞行器,能够实现自动、智能、专用。化采用专业方法实时收集土地、能源和环保的空中遥感信息,并即时上传给数据处理系统,通过职业人员的统计分析与总结,并供有关部门人员开展具体使用。目前常见的无人机管理系统,一般由机载管理系统、地面控制系统和信息后处理系统等三部分构成。机载控制器主要分为通信系统和地表图像测量系统。地面控制器负责导航并确定无人机飞行航摄方向。高级地面控制系统可以对预定航摄地区提前规划好无人机的飞行路线等有关飞行,同时记录并保存所有导航数据。数据处理系统主要根据各单位的实际需要通过对图像或视频进行分析。国内外常见的主流软件有PixelGrid、ERDAS、

ENVI、ERmapper等。

常见无人机类型主要分为固定翼型、多旋翼型以及无人直升机等。固定翼型离境方式多使用跑道滑行、弹射等;抗风性能较强,能长期续航,但不能完成定时悬停的任务,所以一般应用在对辐射范围广或应急响应状态下的飞行监测目标。多旋翼型的无人大型直升机无需跑道和舰载机起飞发射器,对离境场地要求小,能在复杂地形环境下高速离境,具备空中可靠性高、能随时悬停等特性^[1]。其中,无人直升机具有结构复杂、负载大、续航时间长、操纵复杂等优点;多旋翼型无人机具有结构简单、操纵简便等优势,但负载量较小,续航时间大多为三十min以内。

2 无人机遥感技术的特点

携带多个传感器和遥感摄像头的无人机,能够对近地表物体进行多角度、分辨率高的连续影像或短视频拍摄任务。可获取的信息丰富,特别适合于对热点地区和监控任务较大的领域的监控任务。目前无人机的主要具有如下优点。

2.1 运行成本低,工作效率高

和其它方式比较,无人机的造价和后期维修成本低。各区域可按照自身需求选用适当类型的无人机,对本区内重要地段、气候环境较恶化的地区、高危区域等开展监控,以此显著降低外部环境影响造成的人员伤亡的可能性,提升作业的效率与准确性。

2.2 监测精度高

无人驾驶飞机可按照目标要求随时起落飞机,还可预设航线进行定时巡逻以收集待测区域的有关图片和数据,由专业人士进行分析。与其它技术比较,无人机计算精度达到亚秒量级,获取相关信息成本低、历时短,能为相关单位科学决策和统计分析提供强大的信息支持。

2.3 监测精度高

无人驾驶飞机可按照任务要求随时起落飞机,也可预设航路进行定时巡逻以收集待测区域的有关图片和视频,交给专业人士进行分析。与其它方式比较,无人机检测准确度为亚米级,获取相关数据成本低、耗时短,能为相关单位科学决策和统计工作提供有力的数据支持。

2.4 操作灵活,可以对建筑物进行多角度监测

无人机尺寸较小,体重较低,飞行高度易于控制,能在险发地形和各类水工建筑物间往返,可获得各个地点的图片和影像记录^[2]。另外,无人机还能够利用挂载的不同视角摄像机对水工建筑物进行取景,为后期建立精确等角比例水工模型以及对水工构筑物的病险观测,提供了有力的参照信息。

2.5 飞行易受低温、大风等天气干扰

目前无人机大多由电池供电,容易遭受外部温度的影响,使得续航时间迅速减少。所以,在日常应用中,应当重视外部气候条件对无人机续航时间的影响。另外,由于无人机体积小、重量轻,易受大风气候影响,造成无人机行驶不平稳,提高人为控制难度。

2.6 数据处理的特殊性

无人驾驶航空器执行数据收集任务主要包括外业飞行和内业数据工作。完善的数据收集工作是获取高精度数据的基础保障,所以无人机在操作时需要经过培训后方能上岗。另外,无人机完成任务所获得信息量很大,对有关软件的技术要求提高,特别是建筑物的病害研究,都需要大量的科学准备工作才能够顺利实施。

3 水土保持监测的相关内容

3.1 影响因子与危害监测

当把无人驾驶的遥感技术应用于生态环境保持观测领域后,其具体的工作包括以下几方面:一是对土壤侵蚀危害因素的观测领域,具体是对有关地区的水文和天气因素的观测。其中就包括了土地面积、影响土地规模以及填方施工情况。弃土场弃渣堆置仅对微地貌造成极小的作用,还有的影响植物种类与其覆盖范围,最后便是水土保持系统的情况了。其二重点是使用的水土侵蚀情况的影响分析问题,其中具体包含了路基边坡以等相关的责任范围中的水土流失面积,同时还包含其中的流失量和程度变化等相关情况。除此之外还有滑坡、崩塌面积和周围及下游区域产生影响的变化^[3]。

3.2 水土流失防治和效果监测

在将无人遥感使用在水土保持监测中的工作内容还包含了防治与最终成效监测,在这方面包含了各种水土保持防治措施,其中具体包含了工程措施、林草措施进

行土地复垦等方面的数量与质量。还有则是林草生长情况,其中包含了树木高度、乔木的直径等等,这些植物的成活率以及植被覆盖率也是监测的内容之一。除此之外,还要对已经实施过的水土保持措施效果进行监测,具体包含了土壤流失控制比例以及拦渣率。还有就是一些项目建设区中的水土流失整理度、植被恢复系数等相关方面。

4 无人机遥感影像在水利监测领域的运用

4.1 在渠系灌溉运行中的应用

渠道巡检是基层水利工程管理的关键,基层管理站(所)投入大批人力物力,对浇灌期间渠道运行状况开展日常巡检,确保渠输水安全,维护渠附近农户的财产安全。浇灌期间渠道24h运转,巡查责任非常重。一方面,必须全面维护浇灌期间管道的正常工作,避免因管理人员疏忽而引发渠水淹田的水事纠纷;另外,应充分保障管道安全,避免因积水物引发水淹渠毁事故。但传统的渠道巡检巡逻线路远、覆盖面广,制约了渠道巡检工作的高效进行。而多系统集成后的无人机巡逻,可以最大限度地减少自然环境、人为因素的影响,进而减少巡逻时限,提升巡逻效果,减少巡逻成本。

4.2 在抗旱防洪中的应用

无人机巡逻系统在抗旱防洪方面,可发挥其高速机动、高灵活性的优点。每年6—9月进入主要汛期,已经在重要防汛区域配备了雨量监控信息系统、防汛预警系统,但要真实监控洪水流向、准确全面评价行洪区的水毁,还需要无人机等辅助检测装置冲破环境限制,开展现场实地巡检^[4]。把无人机巡查信息系统高度集成,使之将更专业的信息收集系统和旱涝分析系统集成到无人机管理系统中,能发挥其专业、高效、简单的功能优点,为防洪信息数据收集分析提供科技保障,为科学防汛提供强大的科技保证。无人机定高收集农产品和土地使用信息,通过对农产品叶片颜色的辨别和叶卷形状的分析,可以更直接地判定旱灾情况发展程度和受灾面积,为进一步分析旱灾状况和采取相应抗旱对策提供直观全面的决策依据。

4.3 在河道巡查中的应用

传统河湖管理模式受视频探头、人员配置的制约,不具有空间连续性,突出表现是河湖管理模式以"点、面"形式为主。现代河湖巡检无人机集成了巡查技术,将地理信息处理技术和环境识别系统集成于一身,在河湖巡检领域将充分发挥其更全面的服务能力特色。传统的巡检模式需要投入巨大人力物力,却无法保证巡检的及时性、高效性。所以,需求集成化程度更高的无人机系

统,特别是集专业的影像数据收集和地理信息分类识别于一身的无人机,发挥其高速、简单、有效的优势,参与河道日常巡查。

4.4 无人机遥感水质监测

如今,无人机遥感图像技术日益发达,在内河水体的水监控领域已发生了重大影响。一些专家可以通过无人机获取遥感资料,进而研究海洋水污染物的种类、分布、传播方向等。中国科学院上海应用物理学院研制的无人机SE-1系统的小型多光谱成像仪在海洋污染、石油泄露和重大环境污染控制方面发生了重大影响。二零一二年,中国首个自主研发的海洋监控无人直升机运用实时数据传感与分析技术,对广东外海水域开展执法检查、环境监测等工作,为水体监控管理工作开拓了崭新的途径,无人机获取的超高空间清晰度图像能够进行II级水体水质的遥感检测。

4.5 水利规划

水利工程建设方案的编制必须立足于当地经济社会发展、自然环境地貌变化的基础情况下,并根据社会发展对水利建设的要求,确立了水利工程建设的基本项目和方式。目前,在国家"十二五"及"十三五"对水利建设所提出的新要求,和国家治水兴水政策方针的指导和促进下,水利产业的发展又迎来了新的契机,水利建设计划主管部门也开始把这一任务当成中心,运用更多的技术来辅助水利建设^[5]。在水利工程设计中,许多工程都位于偏远或经济欠发达的地方,这些区域的水利设计工作普遍缺少可靠的数据信息提供依据,高分辨率的遥感图像也很难得到,无法适应今后水利建设工作的需要。面对地域偏僻和资源收集困难大等问题,利用无人机遥感影像技术具有高效性和经济效益。使用无人机收集的地形地貌资料数据,以及通过遥感获取数据构建相应的三维数据模型与地形图等,都可以比较准确的表现出当前的地形地貌现状,为今后水利设计方案的编制和决策提供了有力的数据支撑。

4.6 监测水土流失

土壤侵蚀始终处于动态性变化,有关人员必须结合实际情况使用合理观测方式,促进遥感技术应用和防治土壤侵蚀。因为卫星遥感技术影像与观测功能有所不

同,其二者特性也有着显著差异。借助气象卫星进行大区域地面检测,对其时间提出高要求,以降低处理信息成本。同时,像元反映的数据带有较强地域特征,一般应用在范围较大、植被覆盖密集的区域。通过对比,卫星资源自身具备很大优越性,不但能够获得更多地表数据,而且可以拉长应用时期,获得可靠数据。要想满足水土流失监控要求,在生态环境保持监控中可借助工程区域的遥感图像起到重要影响,通过GPS监控工程区域的地质、气象、土地利用等状况,对远程遥感图像的其他信息情况,对遥感技术影响以及其他信息变化起到的影响,建立完善的水土流失数字模型以及相应的安全检测数据信息,根据检测结果得到相关数据,为地下水流失监测数据的准确性提供依据。

结束语:

无人机遥感摄像技术作为一项领先的现代检测技术,能够在水利检测行业中起到极佳的科技辅助效果。无人机遥感影像技术具有很大的灵敏度与便利性、经济性等特点,并且能够在自然洪水防汛控制、水资源检测、山地水利测绘调查、水利工程设计、水土保持等方面发挥作用。在无人机遥感影像技术的运用过程中,必须针对不同水利工程监测领域的具体工作特点,合理利用自身的遥感影像功能,提高水利监测工作的实施效果,促进水利工程环境监测的长远发展,推动现代科技的创新和提高。

参考文献:

- [1]马力鹤,朱彦博.无人机遥感影像在水利监测领域的运用[J].黑龙江科学,2019,10(14):60-61.
- [2]李万能,陈黎.无人机遥感技术在水利管理中的应用探讨[J].亚热带水土保持,2017,29(1):41-43.
- [3]郑红.无人机在水利勘测中的应用研究探索[J].甘肃水利水电技术,2016,52(4):63-65.
- [4]王新,陈武,汪荣胜,等.浅论低空无人机遥感技术在水利相关领域中的应用前景[J].浙江水利科技,2010(6):27-29.
- [5]曾宏琦,文承荣.无人机遥感技术在开发建设项目水土保持监测中的应用[J].广东水利水电,2019(8):91-95.