

Application of UAV Technology in the Investigation of Sewage Outfalls into Environmental Water Bodies in Jungar Banner

Dan He

Jungar Banner Branch of Ordos Municipal Ecology and Environment Bureau, Ordos, Inner Mongolia, 017100, China

Abstract

The sewage outfalls is the last gate for pollutants to be discharged into the environmental water bodies, and conducting investigations has important social value. First, this paper describes the remote sensing interpretation technology of UAV and its application in the investigation of sewage outfalls into environmental water bodies. Secondly, after analyzing the methods of sewage outfalls investigation in Jungar Banner, the advantages of UAV technology in the investigation work are discussed. Finally, the application prospects of unmanned aerial vehicle remote sensing interpretation technology in the field of ecological environment protection were discussed. Finally, the future research focus on the application prospects of UAV remote sensing interpretation technology in the field of ecological environment protection, is prospected.

Keywords

UAV; remote sensing; interpretation; sewage outfalls into environmental water bodies; investigation

无人机技术在准格尔旗入河排污口排查中的应用

贺丹

鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017100

摘 要

入河排污口是污染物入河排放的最后一道闸口, 开展排查具有重要的社会价值。首先, 论文描述了无人机遥感解译技术, 以及其在入河排污口排查工作中的应用情况。其次, 在梳理了准格尔旗开展入河排污口排查的工作方法的基础之上, 探讨了无人机技术在排查工作中的优势。最后, 对无人机遥感解译技术在生态环境保护领域的应用前景进行了展望。

关键词

无人机; 遥感; 解译; 入河排污口; 排查

1 引言

入河排污口, 是连接岸上和水里的关键节点, 是污染物入河排放的最后一道闸口。2019 年起, 以改善长江、黄河水环境质量为核心, 有效管控污染物排放, 生态环境部组织开展了长江、黄河入河排污口排查整治专项行动和试点工作。根据现场经验, 凝练了《入河(海)排污口三级排查技术指南》等相关标准, 提出了利用无人机开展入河口排查的技术要求, 明确了无人机遥感、影像解译的流程^[1]。鄂尔多斯市准格尔旗于 2023 年启动全域入河排污口排查工作, 排查范围广, 排查难度大, 利用无人机技术可有效提高排查效率。

2 无人机遥感解译技术概述

无人机(UAV), 全称无人驾驶飞机, 是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞行器。近 30 年, 无人机逐渐扩展到民用领域。遥感技术, 是指非接触的, 远距离的探测技术。现有无人机遥感系统, 70% 以上使用光学数码相机, 从而获得高分辨率的清晰影像。解译技术, 是指从遥感影像反演地面原型过程。

3 无人机遥感解译技术在入河排污口排查中的应用

无人机遥感技术因其具有快速灵活、图像分辨率高、遥感波段多等优势, 为入河排污口排查提供了可行的解决方案^[2]。2019 年 3 月起, 生态环境部指导长江、黄河流域 20 省(自治区、直辖市)开展了入河排污口无人机卫星遥感及专题信息解译工作, 共获取了 6 万余平方公里影像, 解译了疑似入河排污口和可能存在入河排污口的可疑区域 9 万多

【作者简介】贺丹(1993-), 女, 中国内蒙古鄂尔多斯人, 本科, 初级工程师, 从事生态环境保护研究。

个^[3]，为后期人工现场排查入河排污口奠定了工作基础（图 1）。

由于不受空间与地形条件的制约，相比传统人工作业，无人机能从宏观上快速筛查入河排污口的空间分布、排放状况。

一方面，利用无人机搭载可见光相机沿河流航空摄影，制作正射影像图，进行疑似入河排污口解译。另一方面，也利用无人机搭载热红外成像仪对飞行范围内的工业集聚区进行热红外成像，提取温度异常点，识别可疑区域（见图 2、图 3）。



图 1 无人机遥感解译识别的入河排污口和可疑区域（被林木遮挡）

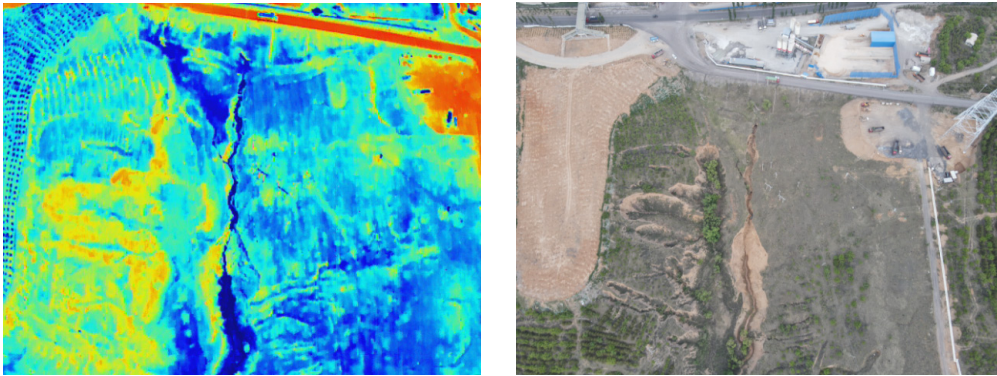


图 2 利用无人机热红外成像技术将排污口从天然冲沟区别出来

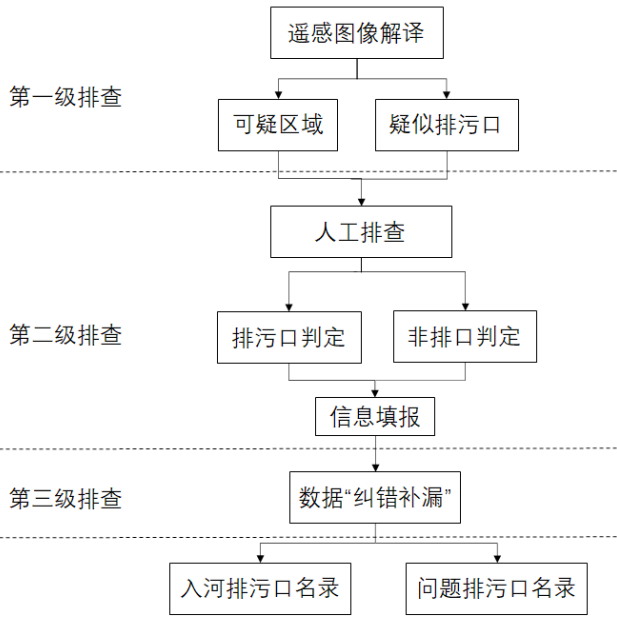


图 3 入河排污口三级排查技术路线图

4 准格尔旗入河排污口排查中无人机的应用

准格尔旗地处黄河几字湾,黄河干流长达 238km,流域干流及重要支流长度总共约 580km,需要开展排查的工作范围超过 1000km² (见图 4)。

启动排查工作时,首先对辖区干流及重要支流岸线及周边工业聚集区进行遥感解译,标示出疑似入河排污口和可疑区域作为靶向,再进行人工现场核实。当人工现场排查时,如缺乏靶向时,除去地形等限制条件,对

于 1km² 的区域需要按“S 型”路线反复踏勘 20km 以上，需要 3 天以上徒步作业方能保证无死角。而利用无人机则可在 30 分钟内进行区域的遥感全覆盖，人工现场按靶向导航核查所需时间不足 1 天。采用无人机技术后，全域现场排查预计仅需不到 700 人天，工作精准性和效率大幅提升。

此外,准格尔旗露天煤矿数量多、占地大,且地形崎岖、破碎,利用无人机前往徒步难以到达的地方拍照核实,保障了人身安全(见图5)。

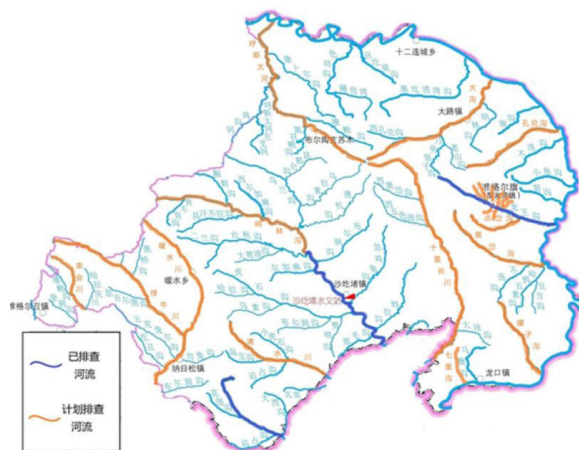


图 4 准格尔旗入河排污口排查范围示意图



图 5 露天煤矿 360° 无人机遥感影像

5 无人机技术在生态环境行业中的应用趋势与建议分析

鉴于无人机遥感技术的应用特点及优势,目前其已经在生态环境行业中得到了广泛推广与应用,十分利于提升生态环境监管执法能力。但是从客观角度上来看,无人机遥感技术还难以直接识别入河排放污染物的浓度信息,解译成果也不能作为非现场执法的直接证据。对此,在未来的发展中,建议研究人员应该重点针对无人机遥感技术在环境领域应用存在的不足情况进行研究与分析,以扩大该技术的应用范围。

6 结语

综上所述,无人机遥感技术对于入河排污口排查等工

作发挥着十分重要的作用，可大幅提升排查的精准性、安全性。而随着准格尔旗对黄河流域水生态环境保护的投入不断加强，相信在未来的时间里，无人机遥感技术在饮用水水源地、流域水功能区生态环境保护方面会得到更多的探索与应用，从而在全旗水生态环境监管发挥出更加显著的作用。

参考文献

- [1] 黄耀欢,熊标,杨海军,等.入河排污口遥感排查进展评述[J].遥感技术与应用,2022,37(1):24-33.
- [2] 时志强,王泽正.环境监测领域中无人机的应用优势[J].区域治理,2019(43):163-165.
- [3] 沈梁涛,周伟锋.无人机高分辨率影像在长江支流排污口解译中的应用[J].北京测绘,2021,35(8):1050-1054.