

无人机航测技术在入河排污口排查方面的应用

郭磊

中煤航测遥感集团有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v4i3.1072

[摘要] 无人机遥感技术作为一种成熟技术,被广泛应用在现代测绘工程测量工作中。但随着不同行业领域需求的互补,无人机已开始服务于测绘之外的行业,愈加发挥着重要作用。将测绘和生态环境保护相结合,利用无人机技术,获取高分辨率的地面影像信息,利用目视的方式,直接判别河流中存在的排污口,相比较传统的排污口排查,能大幅度提高工作效率。本文以某河流为研究区域,借助无人机获取高分辨率影像和外业实地排查,分析出研究区域内排污口空间分布、数量、以及污染源类型等信息,为河流排污口综合治理提供理论依据。

[关键词] 无人机航测; 影像解译; 入河排污口; 排查

中图分类号: P201 文献标识码: A

随着城市、城镇以及农村地区的不断发展,人类日益频繁活动对环境的保护带来巨大的挑战。河流作为水系中很重要的一部分,水体受污染程度会直接或间接影响人类的生命健康。因此如何快速而又准确地获取河流污染源信息将变得非常重要,这样可以及时给相关部门提供可靠的建议,进一步全面摸清入河排污口现状情况,清理整顿各类违法设置的入河排污口,不断规范监督管理,进一步提升监管能力,实现保护水资源、防治水污染、改善水环境、修复水生态的目标。

目前在河道治理工程中,存在测量区域广泛、限制因素较多、测量精度要求高、技术难以实现、涉及因素多、人为干预大等问题,利用无人机续航时间长、成本低、机动灵活等优点,搭载高性能的可见光传感器,可获取河流现势性更高的影像数据,水利基础建设的各个领域,无人机航测已得到了广泛的运用,技术日趋成熟,是获取实时高分辨率影像数据和大比例尺地形图数据的重要手段,有效助力于水库建设、管线铺设、河道治理等水利项目。

以某河流为研究区域,通过目视判别疑似排污口位置,为后期外业排查提供参考依据,提高排污口外业排查的准确性和高效性。其工作流程主要包含以下环节:研究区域探勘、航线制定、数据采集、数

字正射影像生产和影像解译、外业排查。

1 研究区域概况

研究区域为某河流,河流长度约8.8km,河流两侧地势平坦,且居民区和工业园区较多。

2 无人机设备和相机设备

表2-1 油动固定翼无人机参数

技术指标	参数
翼展	2.6m
机长	2.1m
空机重量	10kg
最大起飞重量	18kg
油箱容积	4.5L
续航时间	3.0h
巡航速度	110-130km/h
最大飞行高度(海拔)	5000m
起飞方式	滑跑/弹射
载荷	5kg
抗风能力	5级
控制方法	手动遥控(RC) \自动驾驶(UAV)
降落方式	伞降/滑跑降落

综合分析研究区域的空域情况、地形地貌等情况,为高效获取的影像数据,选择油动固定翼飞机,其具有集成度高,安全性、稳定性,机动便捷携带方便、使用和维护成本低、长航时、多任务组合和通讯连接加密等特点,具体参数见表2-1。同时为保证影像质量,选用4500万像素的

Nikon D850相机,具体参数见表2-2。

表2-2 Nikon D850相机参数

技术指标	参数
总有效像素	4500万
像元大小	4.36um
默认焦距	36mm
图像分辨率	8256pix*5504pix
传感器尺寸	36mm*24mm
存储器总容量	128G

3 影像数据获取与处理

3.1 影像数据获取

在飞行准备阶段,先进行航线设计,确保最低点地面分辨率(优于0.1m)、重叠度、旁向和航向覆盖范围等技术参数均满足后续空三处理要求,同时将设计好的航线进行检查,确保航线能完全覆盖整个研究区域。

在飞行实施阶段,为保证影像质量。必须对无人机系统和相机系统进行测试,确保正常工作;飞行作业需避免雾霾、地表植被和其他覆盖物(如积雪、洪水、扬尘等)等不利影响;对需要补飞的架次,及时做好补飞计划。

本研究区域飞行高度约为650m,飞行两个架次,飞行18条航线,获取格式为JPG的约400张影像。

3.2 影像数据处理

经过影像解压缩、相片畸变差校正、图像增强、编辑等数据预处理工作后,利用空三加密技术制作正射影像,绝对定向精度满足1:1000要求。最终获取该研究区域共获取0.1m分辨率的DOM数据为82幅,经检查范围覆盖、分辨率、位置精度、影像质量等均满足技术要求。



图3-1 DOM影像

4 影像解译及外业核查

4.1 影像解译

本次对河流排污口的解译方式以人工目视解译为主,基于专业软件平台和前期的DOM数据,在影像上直接目视判别明显的排污口和疑似的排污口,解译对象包括工业废水排污口和生活废水排污口,通过管道、沟、渠、涵洞以及其它形式的入河排污口,可直接获取各排污口的准确坐标,为后续工作提供基础数据。



图4-1 疑似的排污口

4.2 外业核查

在影像上解译出的排污口点位,排污口的准确性和排污口信息完整性有待提高,因此需要外业现场核实,将人工解译的排污口点位导入手机定位软件中,利用手机自带的导航功能,对排污口点位进行逐一现场排查,将非排污口点位剔除,同时对真实的排污口完善排污口的污染源、位置、类型和实地照片等详细信息。在排查过程中,重点排查无人机影像上看不到的地方(植被茂密、桥梁底下、工厂周围等)。该研究区域共计排查出43个排污口,其中工业废水排污口为7个,混合废水排污口为17个,雨水排污口为19个,排查结果点位分布如下图4-2。通过外业排查可完善排污口的污染源、位置、类型等详细信息。



图4-2 排污口分布图

5 结论

无人机航测技术可为河流排污口排查提供影像数据,可在影像数据上识别大多数入河排污口点位(管道、明渠、水闸、涵洞等),能极大减少外业排查量同时提高外也排查效率。通过外业排查可完善排污口的污染源、位置、类型等详细信息,摸清河流污染的现状,为职能部门对河流治理作出决策提供数据依据。

此次将无人机航测技术应用于河流排污口的排查工作中,经过目视解译的内业工作,可以为之后外业核查工作提供工作重点,并方便了路线规划,但在人工目视解译阶段,仍发现存在耗费人力较大、误判等情况,未来可将深度学习技术和人工智能技术应用其中,为外业排查提供更可靠、更精准的信息。

[参考文献]

- [1]严国辉.全自主智能无人机在河道治理工程中的应用[J].水利科技与经济,2021,27(04):105-110.
- [2]张巧巧.工业级航测相机在河道带状地形的测试分析[J].陕西水利,2021,(03):162-163+171.
- [3]胡子龙,赵强.无人机低空遥感影像数据的获取与处理分析[J].中国新通信,2019,21(16):77.