

影像解译与人工核查相结合的排污口排查方式

康子未¹ 张梦芸²

1 中煤航测遥感集团有限公司 2 上海理工大学

DOI:10.12238/eep.v3i10.1071

[摘要] 近年来,随着环境治理工作开展,水域污染问题治污工作刻不容缓。针对各地陆续开展的入河排污口排查工作,本文将山东某市入河排污口排查为例,详细介绍遥感影像目视解译与人工核查相结合的方式,进行入河排污口的排查、溯源、整治全过程。通过这种方式,可以提高排污口排查效率、缩减人工排查成本、降低人为因素对排查结果准确性的干扰。结果表明,该方法可行,本次实验旨在为入河、海排污口排查相关部门和作业单位提供参考。

[关键词] 目视解译; 无人机; 入河排污口排查

中图分类号: V279+.2 **文献标识码:** A

引言

随着工农业快速发展及人类活动的日益频繁,我国海洋环境正遭受着严重污染。入海口海域因其独特的地理位置,是污染最集中、密度最高的区域^[1]。作为除直接入海排污以外的最主要污染源,城市内各条河流入河排污口的排查成为上溯污染源的重点。根据此次排查要求,对排查范围内每一个排污口都做到应查尽查,构建详细排污口名录;对每一个排污口进行编号、检测、分类、编制整治方案、统一管理,排污口排查难度很大。

从以往资料来看,排污口往往设置在工业园区、村镇、农田、人类生活聚集地。排污口数量繁多,且并不是每个排污口都有正规管道,有的排污口埋藏在水下,有的隐藏在草丛里或桥梁下,有的以地面漫流形势直排入河,排查起来难度很大。如果仅依靠传统人工徒步摸排的方式,耗时耗力,项目实施周期长,就很容易被有些超标排污企业或个人提前得知消息,暂时停止排放或者按标准排放,就不能得到准确的资料数据。必须借助现代高科技手段与新技术方法才能尽快实现全面的排污口摸排。

无人机航测机动性高,对场地要求较低,灵活方便。无人机航飞后,生产出高分辨率的正射影像图,供内业目视解译,判读排污口位置,然后经人工外业核

查验证目视解译成果准确性。该方法使排查工作有迹可循、高效、低成本。

1 总体技术思路

如上所述,入河排污口具有数量多、分布广、形态各异、隐蔽性强等特点,解决排查问题的关键应从两方面入手。一是裸露排污口,形态可见,易于识别,航摄影像判读技术是当下最为理想和可行的解决方案。航摄影像是物体的真彩色影像,色彩鲜明,清晰可读,能直观地反映地物的真实形态和大小^[2]。只要影像分辨率满足要求,就可以从影像上目视解译出暴露在影像上的入河排污口。二是隐藏较深,无人机航摄无法发现的排污口。这类排污口在影像上不可见,这就需要人工核查的手段重点关注桥下、林下、水下、工业聚集区等地,徒步排查出目视解译无法发现的排污口。通过人工摸排的方式,弥补了无人机影像目视解译的不足,且可以对目视解译出的排污口点位成果进行二次核实,过滤目视解译误判的点位,确保人工解译的准确性。

根据两种方式的特点,目视解译速度快,作业效率高,可以短时间内在正射影像上发现大量的排污口,但是目视解译主观性较强,不可避免会出现错判漏判的情况;人工核查准确性高,但是耗费人力较多,影响工期,不能保证排查的实时性。设计技术路线,将两者结合起来,会使排污

口排查工作既高效,又能保证排查准确性。总技术路线如图1所示。

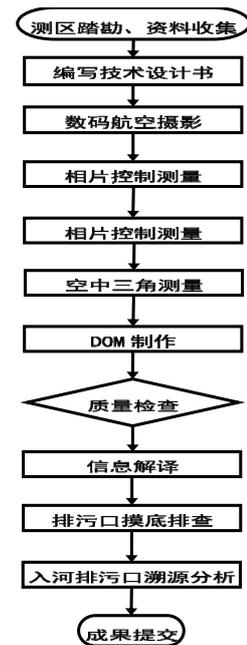


图1 总体技术路线图

2 方案实现

2.1 划定航摄范围

按照业主方的要求,排查范围为市内26条主干河流,以河流中心线为基准,河流左右岸各500米范围;26条河流的支流在干流排查范围外上溯500米,以支流中心线为基准左右岸各500米范围;18个工业聚集区。

2.2 无人机航空摄影与航测成图

飞行区域均为条带状,跨度长。航线敷设原则上按照不同河流划分摄区,航线方向沿河流走向设计,每个工业区单独敷设。根据数码相机成像特点,为获取优质航摄影像,无人航空摄影选择在正午前后两小时内作业。为提高数据精度,无人机航摄必须携带惯导系统,获取可靠的POS数据^[3]。

无人机航测成图与传统有人机载数码相机航测成图作业流程相同,都需要经历以下步骤:航空摄影、像片控制测量、空中三角测量、正射影像图制作。固在此不再赘述。



图2 数字正射影像图成果样例

2.3 目视解译

目视解译是遥感图像解译的一种,又称目视判读,或目视判译,是遥感成像的逆过程。它指专业人员通过直接观察或借助辅助判读仪器在遥感图像上获取特定目标地物信息的过程。目视解译是指凭借人的眼睛(也可借助光学仪器),依靠解译者的知识、经验和掌握的相关资料,通过大脑分析、推理、判断,提取遥感图像中有用的信息。

本次案例中,在生成数字正射影像图后,将影像图按照标准分幅裁切,按照河流分类保存。由具有多年测绘经验的测绘人员在ArcGIS软件中逐幅浏览,根据影像纹理、色彩、形状、空间分布等直接获取的信息,本着“绝不遗漏任何一个排污口”的原则,对工业废水排污口、生活污水排污口及所有通过管道、沟、渠、涵洞等入河排污口进行初步解译。由于数字正射影像图每一个像素均具有坐标信息,在ArcGIS中人工判读出的排污口可以直接获取点位坐标,最终导出。

2.4 人工核查

根据测区范围,将核查组分为几个

小组,结合水质监测单位共同开展外业核查工作。对所有排查范围,要做到有口必查、应查尽查,统筹运用人工检查、技术排查、资料核查等各种手段,采取天空航拍、地面检查(双脚丈量)、水上巡查等多种方式,反复校核,不断试验摸索,确保排查无遗漏,方法科学高效。



图3 部分排污口解译成果



图4 解译点位总分布图

人工核查重点:

“三下”指的是桥下(桥墩、桥洞下方)、林下(岸线树丛、草丛下方)、水下(暗管)。此类地形情况多为无人机盲区,无人机由上至下拍照时多为遮挡,为此为重点。

“五处”指的是河流堤岸(河流沿线两岸)、河叉沟渠(排入到主河流的支流、沟渠等水系)、工业聚集区(工业企业园区)、港区(错综复杂)、人口聚集区(城镇及农村人口密集区)。

2.5 专题数据制作

将排污口定义为Shapefile矢量文件,属性表中添加排污口以下基本信息:排污口编号、排入水体名称、排污口名称、排污口位置、经度(度)、纬度(度)、排污口现状、排污口分类、排污口入河方式、排污口排放方式、排污口污水流量、排污口

污水颜色、排污口污水气味、排污口污水其他情况、排污口尺寸(管径单位厘米)、纳污水体是否流动、纳污水体颜色、纳污水体气味、周边企业名称、周边村庄名称、周边其他情况、疑似排污点、备注、溯源情况、水量计算(日/方)和水质情况26个属性信息。同时在正射影像图上标注各个排污口的位置与分布情况,为排污口的排查整治提供有力依据。

3 结语

排污口排查一直是费时费力的高人工成本工作,有了无人机技术的支持,通过目视解译与人工核查结合的方法,先使用无人机航测技术获取测区内正射影像图,然后选用有经验的影像解译判读人员在影像上目视解译排污口,再派出外业工作人员人工核查,最终得到排污口准确的点位分布。大大缩短了工期,降低了成本,提升了作业效率。目视解译与人工核查两者各有优缺点,结合以后更有利于扬长避短,目视解译可以大大缩短人工核查的工期,人工核查可以提升目视解译的准确度,并且作为核验标准。影像解译与人工核查结合的排污口排查,在此次专项行动中既是挑战,也是技术上的一大革新,对入河排污口排查工作的成功起到了巨大作用,对河道管理、河水治污意义重大。经实验验证,该方法可行,实施难度低,准确性符合规范标准,可以作为排污口排查工作的参考。

此外,本次无人机航测获得的产品较为单一,仅有影像图一种。未来可以将无人热红外成像技术、无人船巡视探测融合进排污口排查与日常巡视监督中,进一步促进排污口排查、督查工作顺利开展。

[参考文献]

[1] 许长新,邱珍英.沿海滩涂开发与环境保护的可持续发展[J].海洋开发和管理,2004,21(6):9-10.

[2] 邓少平.珠三角地理国情普查航摄影像地表分类判读技术探讨[J].测绘与空间地理信息,2015,38(7):16-17.

[3] 张德虎,李军虎,王银虎.高空长航时无人机发展现状和趋势[C]//2014(第五届)中国无人机大会论文集.北京:航空工业出版社,2014:123-125.