

无人机和 GIS 技术在河道巡查中的应用

赵 瑞

(曹县环境卫生服务中心, 山东 曹县 274400)

摘 要 当前,我国政府大力推行“五水共治”工作,在“河长制”的时代发展背景下,我国某省水利厅开展了“无违建河道”的工作。应用无人机技术巡查河道,通过拍摄河道流域的视频以及重点区域的影像资料,再结合河道管理的范围,可从中提炼出疑似违建的信息。本文指出利用 GIS 技术开展河道违建信息化的管理工作,不仅能够得到相关的河道管理等多项部门的认可,同时还可以给河道管理工作提供决策方面的支持。

关键词 无人机 GIS 技术 河道巡查

中图分类号:TP242; TV8

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)01-0016-03

无人机技术的灵活性比较强,且其技术的使用成本比较低,在众多优势因素的影响下,能够借助无人机技术得到较为高清的河道视频以及全景照片,排查疑似涉水违法的建筑物,找出疑似违建对象的具体地理位置以及特征等。应用无人机和 GIS 技术开发使用河道违建管理系统,并对这部分疑似违建对象成果进行高效的信息监管。这一技术和传统的技术进行对比,其不管是效率还是质量方面都会有所提升,并且在后续使用的过程中,能够打破无人机性能方面的限制,其效率的提升空间会比较大,有助于开展无违建河道等相关创建工作,应该进一步的推广及使用该项技术。

1 问题提出背景

当前,我国某省水利厅已经开展了无违建河道的工作,想要进一步的加快该项工作的创建进程,相关的河道管理部门就需要实地勘测,摸底调查河道的实际状况,从而全面且精确的掌握违建的信息。在传统的调查模式下,其所使用的方法主要是人工巡查以及卫星遥感影像,其中使用人工进行巡查时,所耗费的人力以及物力资源会比较多,并且人工巡查工作的开展效率会比较低,实际工作实施周期和时间较长,并不能达到理想的预期目标。应用卫星遥感影像开展调查工作的效率会比较高,同时其还具备全面覆盖等优势,但是一些地区的河道蜿蜒曲折,所需要调查的范围比较广,这一影像获取的资金费用较高,并不能及时的进行更新,所以其在实际应用阶段会受限。近些年来,我国无人机技术的发展趋于成熟,特别是在低空数据采集领域及所产生的作用尤为关键,可以供给航空卫星遥感数据,对其数据内容进行补充和完善,因此需要分析无人机和 GIS 技术在河道巡查中的应用,利

用该技术巡查河道,构建巡查体系,赋予河道违建管理工作更强的信息化特性。

2 河道巡查中无人机数据采集与处理

2.1 无人机数据采集和处理

2.1.1 前期准备

无人机在采集各项数据信息之前,必须要巡查河道,收集整理与其相关的资料数据,并对巡查区域的河流走向以及地形地貌等状况进行全面化的分析,掌握其重要设施的实际情况,规划实际巡查路线,并设定好巡查的日期。在到达现场之后,针对可能影响到飞行的危险因素进行全面的排查,其会涵盖技术风险、质量风险等,要明确的注明飞行航路上的高层建筑、桥梁以及电力线路等。特别是电气化、高铁等对于数据信息的干扰影响,探明其周围是否存在军用设施等相应的敏感区域。

2.1.2 视频拍摄与处理

在使用无人机巡查拍摄河道资料时,应当优先选择晴朗的天气,其浓能见度要超过五千米,控制好飞行的高度,让其处于相对高度 50 米至 100 米的范围,这样才可以保障其分辨率达标,结合现场河流的实际宽度,对其飞行高度进行调整,必须要保障其巡查拍摄覆盖的范围足够充裕,并且无人机在飞行阶段不能剧烈的抖动或者急转弯等。^[1]拍摄视频时,要应用 GPS 等系统进行相关的定位,同步采集相应的飞行路径,视频成果应用非线性视频编辑软件,比如 AfterEffects 或者 EDIUS 等软件进行剪辑,将无关的内容删掉,保留好重要的视频。目标内容在精剪或者初剪原始素材之后,要重新确认视频没有存在任何的遗漏点,切实的保障视频发布格式的质量。通过观看这部分视频,能够对比出较为明显的地物,让其能够始终处于流畅

的环境下,尽可能地提高其拍摄视频的真实性以及清晰度,针对其实际查到的疑似违法建筑设施提取视频资料,同时跟踪标注好这部分疑似违法的建筑设施。

2.1.3 空中全景拍摄与处理

在使用无人机全景拍摄重点区域的阶段,实际的飞行高度必须要以航拍地点的地形等为基准进行设定,必须要确保其拍摄能够覆盖整个拍摄区域。结合实际拍摄天气以及光线等环境状况,适度调整相机拍摄参数,防止其画面曝光,要确保画面没有噪点,以无焦距偏移为拍摄的准则,多幅影像航摄参数必须要保持高度的一致性。^[2]在现场拍摄的阶段,检验航拍数据,如果其数据质量不达标,那么就必须要对航拍的参数进行调整,一直到其参数能够达到要求标准。在具体作业时,无人机需要长期的稳定在某一高度上空悬停,由作业人员观测监控器,每张平面照片要设置最少十分之七的重合部分,拍摄五圈约33张照片。应用KolorAutopanoGiga、Pano2vr等相应的软件制作全景图,之后再使用Photoshop软件,调整全景照片的色温以及色调。通过调整阴影、对比度等相关的参数,让全景图的色彩变得更好,同时还可以保障其拍摄资料的清晰度。在拼接图片时,必须要预览拼接的结果,并实时的调整其拼接的状态,必须要保证无缝衔接,没有任何的重影,针对不能拍摄到的天顶区域,要从地面位置去补拍天空或者在后期去合成天空的素材。

2.2 河道疑似违建信息判别和提取

首先,堤脚线清晰明朗,要以堤脚线为基础,在其范围当中去排查疑似的违法建筑设施。

其次,现状堤脚线不能进行判别时,那么临河紧邻河道构建的建筑设施会被当作疑似违法建筑设施。

最后,现状堤脚线不能进行判别时,紧邻河道的距离为七米,所构建而成的独立建筑设施被当作疑似违法建筑设施。针对这部分疑似违法建筑设施,要结合视频影像资料,从中提取出关键的图片,并在图片中标注出相应疑似违法建筑设施,在GoogleEarth中提取一系列的坐标信息,应用ArcGIS软件计算出面积,同时调查疑似违法建筑设施的坐落位置,将相关的违法建筑设施信息填写表中,要明确注明建筑设施的具体面积以及位置图等^[3]。

3 基于GIS的河道巡查系统开发

3.1 GIS信息管理系统建设

3.1.1 空间数据库和属性数据库建设

构建空间数据库的目的就是为了能够高效合理的

管理空间数据库,利用其所存储的空间数据引擎,供给应用系统服务。属性数据库主要是用来管理非空间的数据信息,同时调整属性数据库以及空间数据库之间所存在的连接关系,保持二者的良好对应状态,让属性数据和空间数据较好地连接在一起,防止其出现数据传输断裂等方面的问题。

3.1.2 空间数据和属性数据的录入

系统需要录入属性信息以及整治信息、评估信息、地理基础数据信息等这部分动态空间数据内容,同时其还具备较强的编辑功能,需要在作业时分析业务的实际发展,需要构建数据空间关系,将数据信息合并在一起,归纳整理各类数据信息,及时的开展空间关系调整等各类具体操作活动。属性信息会受到时间节点的变化而产生改变,要录入属性信息,发挥出其编辑的功能,将其所编辑之后的数据信息存储到相应的数据库当中,让其能够和台账信息管理系统保持共用的状态。

3.1.3 现有数据处理和录入

想要实现数字化的数据库管理目标,就必须要高效地处理现有的数据信息,例如可以在开展河道治理工程时,利用CAD文件让其能够改动生成成为SHAPE图形文件等。

3.2 系统具有的主要功能

首先,系统可以录入数据信息,其所录入的数据信息会包含属性信息以及空间信息等,对这些数据信息进行补充或者编辑的处理。

其次,系统具备信息发布的功能,其能够将属性信息以及治理空间等数据信息整合在一起,统一性地进行发布,这样各级的用户就能够利用该系统浏览并查阅和安全评估排查等相关工作的内容。

再次,系统具有信息查阅的功能,其查阅的结果较为多元化,能够选择更为丰富的形式输出最终的查阅结果。不管是表到图,还是图到表的查阅,功能都会较为便捷。

最后,系统具备信息统计的功能,可以统计分析排查信息以及管养信息等。

3.3 系统设计与关键技术

河道巡查管理体系离不开计算机软件的支持,以GIS技术为基准,在卫星地图上显示出河道的疑似违建信息,可以统一化的管理这部分疑似违建对象的属性资料,并快速的查询相应的视频以及全景成果,使得各项工作的开展便捷性优势更强,可以协助监督河道

的拆违控违工作开展现状,该系统实行B/S架构,应用数据库存储飞行路径、疑似违建等一系列的信息,使用JavaScript等相关技术去开发网页端的功能。^[4]地图联动以及河道巡查视频是该系统当中较为重要的一类技术,在视频内河道巡查至指定位置后,地图能够动态性的定位,达到联动更新的目的,这样可以赋予地图以及视频联动的功效。要对视频当中的地理空间位置进行解析的处理,结合时间轴绘制相关的字幕文件,将地理空间位置信息存储到其中,该系统在播放视频资料时,可以使用流媒体插件Ckplayer的监听函数,将其当前播放的时间信息截取出来,动态刷新地图的位置点。

3.4 系统信息的动态编辑与更新

当前,我国国民经济的发展速度极快,这就使得各类基础设施的建设进度越来越快,尤其是在水污染治理方面,大量地开展河流综合治理等各项水利工程活动,分解治水提质等各项任务,这样河道基础空间数据信息以及相关的隐患排查数据内容就会产生很大的变化,往往会处于一种动态的分布状况,要应用其系统所开发研制出的数据编辑功能,编辑并处理属性以及空间信息,确保河道空间信息能够及时的反馈出河道的最新动态,赋予其系统更强的生机及活力。

3.5 系统实现与展示

当前,人们的生活质量越来越高,这就使得水资源使用率以及水资源的需求矛盾问题变得越来越严重,我们需要合理的借助信息技术方式来缓解这一矛盾,探索GIS技术和无人机技术信息化的具体表现方式,将其技术投入到河道巡查工作当中,能够使其工作的范围变得更大,同时应用的深度也会变得越来越深。当前,我国河道巡查的使用方式已经能够由原本的单一性可视化使用过度发展为将预测、模拟等多项功能整合在一起的复杂性使用,并且其功能也会变得更加的丰富,能够分析比较各类地理信息变化,统一打包使用空间分析以及数据收集等多项功能。合理的应用GIS和无人机系统,能够帮助河道巡查人员开展项目的总体规划设计工作,同时还可以对河道工作的过程以及质量进行严格的管控,整体工作的效率会比较高,可以促进我国河道巡查工作的开展。该河道巡查系统会将网络切片服务当作地理的底图,在影像地图以及矢量地图之间进行转换,其带有较强的基础地理信息操作性能,河道巡查的成果展示功能会比较丰富。

首先,其能够巡查河流,完善无人机空中的视频,

并借助流媒体等多项技术去播放。多旋翼无人机采集的河道上,空线性收集整合的视频资料,其视角的应用可以较为清晰且完整的覆盖规定范围当中的建筑设施状况,同时还可以较为直观的反馈出河流的概貌。

其次,河道巡查具备河流定位的功能,可以把河流的矢量图形发布至网络地图服务,应用GIS的空间分析功能,查询河流的名字,精确河流图形的具体位置点,对其进行定位的处理。

最后,河道巡查能够查看违章的详情状况,应用表格的方式,将河流的违章详细情况完整的展示出来,其会涵盖违章点的违章建筑标记、违章点二级定位等各项信息,方便观看违章段的视频以及相应的展示界面。

4 结语

河道巡查是水务管理工作的一项重要任务,目前国内在这方面的信息系统都较为缺乏,国家也没有提供相关的技术标准和相关规范,水务行业其他信息系统建设也较为不足,通过建设该系统可以对原有数据资源进行有效整合,建立起标准统一、格式一致、查询检索便捷、扩充性强的河道GIS平台,为后继的其他相关业务提供统一入口,也为目前的河道管理工作提供技术支持,提高工作效率。我国无人机技术的使用范围以及应用频率比较高,同时GIS技术也会在其领域当中彰显出其技术自身的作用,将GIS技术和无人机技术整合在一起,能够进一步推动我国水利行业的发展进程,帮助水利行业调查流域、减灾、防灾等,同时提供给水利工程管理工作更为优质、高效的服务。

参考文献:

- [1] 蔡敏,曹善宇,耿晓明,等.河道管理部门防汛工作的几点思考[J].江苏水利,2020(10):62-64.
- [2] 魏权法.河道管理存在的问题及治理意见分析[J].农民致富之友,2018(21):77.
- [3] 高伟.河道管理体制改革发展问题及对策研究[J].黑龙江水利科技,2017(12):192-194.
- [4] 鲁秀杰.河道管理体制运行中的问题及对策探讨[J].黑龙江水利科技,2017(12):208-209.