无人机摄影测量在水电站库区地质灾害监测中的应用研究

钟宙锋

广西地矿建设集团有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.696

[摘要] 本文对无人机摄影测量技术在水电站库区地质灾害监测中的应用方案及实施内容进行了分析阐述,并介绍了无人机摄影测量技术在水电站库区地质灾害监测中的具体应用,以期能够为业内人士提供理论参考。

[关键词] 无人机摄影; 水电站; 地质灾害监测

随着科学技术的不断发展,如今无人机摄影测量技术在地质探测、国土测量等领域均得到广泛应用,并得到了良好的应用效果。与传统的人工测量相比较,无人摄影技术在效率性、精准性、实用性等方面均表面出了更好的应用优势。据此,本文将对无人机摄影测量在水电站库区地质灾害监测中的应用进行相应分析,了解无人摄影测量在水电站库区地质灾害监测中的应用。

1 无人机摄影方案

1.1 无人机航拍分区

在实际无人机航拍过程中,为能够提高航拍效果,确保所有水电站库区均能够完全被囊括其中,需要先结合水电站库区的实际地质情况,大致将库区分出多个无人机航拍分区。以岩滩水电站库区为例,其大致可以划分出四个无人机航拍分区,具体分区情况如图1所示。

图1 无人机航拍分区示意图

1.2 无人机航拍高度计算

为保障最佳的摄影效果,需要在进行实际无人机航拍前,对区域内无人机实际航拍高度进行精准计算,具体无人机航拍高度技术公式如下^[1]:

$$H = \frac{f \times GSD}{a}$$

在公式中:

H: 无人机航拍的实时高度,单位为m;

f: 无人机航拍镜头的焦距,单位为mm;

GSD: 无人机航拍过程中地面的实际分辨率,单位为:

a: 无人机航拍镜头像元尺寸,单位mm。

以岩滩水电站左岸边坡为例,该边坡的山顶高程在260~270m,在实际无人机航拍中,图像比例尺寸为1:2000;摄像机的实际焦距有35.8mm;地面分辨率约为0.2m,像元尺寸为0.00488,将以上数据代入到上述公式中,可以推导出无人机的实际航拍高度应保持在1065~1106m之间。

1.3 设计航拍航线

在实际航拍前,需要结合航拍区域的实际情况,然后分析计算出无人机最佳的航拍航线,并以此为基础完善无人机摄影计划,将测绘中所需注意的细节内容进行详细标注。测绘航线的实际设计效果将会直接影响到后续无人机摄影的应用效果,所以必须要做好测绘航线设计工作。

2 无人机航拍方案的实施

2.1 航拍实施准备

在实际无人机航拍过程中,为能够保证最佳的摄影效果,无人机需求定期进行设备调试、设备检查、无人机试飞以及定期维护等四个流程的准备工作,具体内容如下:

①设备调试:在实际航拍前,需要结合检测区域的实际情况,对无人机诸多参数进行调试,确保无人机在实际航拍过程中,能够符合以上工作参数内容;②设备检查:所谓设备检查,就是对无人机设备类的诸多电路、元器件进行全面检查,确保无人机在实际航拍过程中,不会出现故障问题,具体检查方法应采用通电检查法。③无人机试飞:为能够进一步保障无人机摄影效果,还需要在正式航拍工作前进行无人时试飞工作,在此过程中,需要按照规定的航拍航线实行一轮试飞摄影工作,并对试飞摄影所获取的影像资料进行分析,确定无人机航拍的实时效果,符合项目需求后,才能够进行后续的真实无人摄影工作^[2]。④定期维护:需明确无人机的持续工作时长,在达到工作时长以后,需对无人机进行定期维护检修工作,确保无人机的实际工作状态,避免对无人机摄影效果造成影响。

2.2 数字图像质量检查

在完成无人机航拍准备工作以后,便可以进行正式的无人机航拍工作,即按照无人机航拍计划,分区域对水电站库区进行航拍工作。在实际无人机摄影过程中,获取的参数信息、数字图像均会保持在便携式PC端内,在完成无人机航拍设计中的航拍路线后,统一对所有数字图像进行质量检查。在数字图像质量检查过程中,为提高质量检查的有效性和精准性,可以使用现有的无人机摄影数字图像质检系统来完成这一工作,不过该系统在实际使用前需要相关工作人员输入相应的参数信息,相比较人工质检方式来说,通过无人机摄影数字图像质检系统来完成素质图像质量检查工作可以有效避免人工因素所造成的诸多问题,提高质量检查效果。

2.3 航拍补摄

虽然为能够有效提高无人机摄影效果,提前结合被测区域的实际情况,设计了无人机摄影计划,但在实际航拍过程中,漏拍、航线重叠度不足等问

题仍旧普遍存在, 所以为能够进一步提高无人机摄影效果, 还需要在完成素质图像质量检查以后, 及时确定是否存在漏拍或者航线重叠度不足的问题, 并对问题区域进行及时航拍补摄工作。对于漏拍和航拍重叠度不足的问题, 本文将会分别提出以下两种航拍补摄方法。对于漏拍问题的航拍补摄工作, 应以漏拍点为中线, 然后选取漏拍点周围的两条方向进行重新拍摄, 从而确保航拍拍摄的实际效果; 对于航线重叠度不足的补摄工作, 应以重叠度不足的航线为中心, 然后以其周围两条航线为基础, 各自延长出一条方向进行航拍补摄工作。

2.4 像片控制测量

通常像片控制测量工作主要分为以下三部分内容: 其一, 自由网快拼图生成。该部分内容的主要作业是提高测量像控点的布设速度。在实际使用过程中需要采用摄影处理系统, 然后在被测区域内选取高精度POS点作为中心坐标, 然后将该POS点视为摄影处理系统的初始外方元素, 进而通过计算获取被测区域自由网结果和生产被测区域的自由网快拼图整体图^[3]。其二, 像控点布局。以自由网快拼图生成为基础, 结合绘图技术绘制出像控点图纸, 然后通过GPS定位技术确认图纸中各像控点坐标, 之后以此为基础进行实际像控点布局。不过由于GPS定位技术还存在着一定的缺陷, 可能会对像控点的定位精准性造成影响, 所以为能够解决这一问题, 还需要使用静态观测法进行辅助定位。其三, 区域网布点。在进行区域网布点的时候, 需要结合无人机摄影计划已经像控点图纸来进行, 并且不仅要确保所有区域网布点能够符合数字图像的重叠度标准, 好药保证区域网内的航线图像不会出现云影、阴影像对的情况。

3 无人机摄影测量在水电站库区地质灾害监测中具体应用

3.1 正射影像

通过无人机摄影测量, 可以准确的获取地质灾害点(滑坡、变形体、泥石流)等地质信息内容, 结合岩滩水电站的实际发展特点、两岸支流、支沟的分布位置进行信息测量获取, 并通过数据计算测量出支流、支沟长度、流域面积等信息; 除此之外, 还可以通过无人摄影技术获取到库区地质灾害点的分布位置、距离坝区的实际距离, 以此来估算出地质灾害点的堆积体积, 然后以此来采取不同的应对办法。

3.2 远程监控

由于无人机搭载了便携式PC端和无线信号发射接收装置, 可以实现数据信息的初步处理和地面数据交互活动, 所以在实际应用过程中, 只要在便携式PC端中预测出无人机的飞行参数(如, 航线、高度、速度等), 那么无人机便可以自行根据预设的飞行参数进行自动航拍工作。在此过程中, 地

面人员还可以通过数据交互来控制无人机的航线变更、摄影角度变更、实时远程监控等内容, 远程控制及监控无人机摄影效果的同时, 还能够在发现无人机运行异常的长, 及时控制无人机原地降落, 防止出现无人机损坏问题。

图2 地质灾害点正射影像图

4 结语

随着科学技术的不断发展, 如今无人机摄影测量技术的应用领域也越来越广泛。本文针对无人机摄影测量技术在水电站库区地质灾害监测中的应用进行了分析阐述, 确定无人机摄影测量技术在水电站库区地质灾害监测过程中可以取得良好的应用效果, 值得在如今水电站库区地质灾害监测过程中进行普及应用。

[参考文献]

- [1]曾跃. 基于无人机摄影测量的地质灾害监测[D]. 吉林大学, 2016.
- [2]李永利, 唐茂颖, 段斌, 等. 无人机航摄技术在双江口水电站智慧工程建设中的应用[J]. 神华科技, 2018(8): 65-69.
- [3]胡亚东, 梅雅平, 崔中涛, 等. 小型无人机在某水电站危险源调查中的应用[J]. 水电站设计, 2017(2): 56-58.

作者简介:

钟宙锋(1975--), 男, 广西南宁人, 汉族, 本科, 高级工程师, 从事水文地质工程地质环境地质、地质灾害防治工程研究。