

# 低空无人机遥感在水利工程测绘中的应用研究

## Research on the Application of Low-altitude UAV Remote Sensing in Water Conservancy Engineering Mapping

杨兴泰

Xingtai Yang

江门市勘测院有限公司 中国·广东 江门 529000

Jiangmen Investigation and Surveying Institute Co., Ltd., Jiangmen, Guangdong, 529000, China

**摘要:** 现代社会的不断发展对水利工程建设提出了更高的要求,相关单位在实施具体工作时,需要高度重视测绘工作,科学应用低空无人机,确保能够对其测绘精度进行有效保障,使水利工程建设需求得到更高的满足。论文首先论述低空无人机的主要构成和应用价值,然后分析水利工程测绘过程中的具体应用,最后综合探究测绘工作的操作流程。

**Abstract:** The continuous development of modern society has put forward higher requirements for the construction of water conservancy projects, the relevant units in the implementation of specific work, need to attach great importance to surveying and mapping work, scientific application of low-altitude UAV, to ensure that its surveying and mapping accuracy, so that the implementation of water conservancy project construction needs can be higher satisfied. This paper first discusses the main composition and application value of low-altitude UAV, then analyzes the specific application in the process of water conservancy engineering surveying and mapping, and finally comprehensively explores the operation process of surveying and mapping work.

**关键词:** 低空无人机; 遥感; 水利工程测绘; 应用研究

**Keywords:** low-altitude UAV; remote sensing; water conservancy engineering surveying and mapping; applied research

**DOI:** 10.12346/se.v4i2.6494

## 1 引言

对于水利工程测绘而言,低空无人机遥感具有重要的应用价值,相关人员需要对其进行深入分析,确保能够更为高效地开展水利工程测绘,对其测绘质量和测绘效果进行有效保障,确保相关单位能够更为高效地开展水利工程测绘工作,推进中国现代水利工程建设的进一步发展。

## 2 无人机遥感

### 2.1 构成

其一为硬件系统,在具体应用低空无人机遥感,硬件系统具有极其复杂的设计内容,需要多个系统共同作业,确保能够严格基于系统预设自由飞行,同时,完成测量任务和摄影任务。与此同时,可以由操作人员对其进行有效控制,向

地面系统实时传输飞行高度,飞行速度和飞行状态。此时,地面硬件具体包括数据传输,电台地面控制软件,通信电缆和笔记本电脑等内容。地面硬件系统通过有效连接,积攒硬件系统可以对其飞行参数进行全面采集,同时,完成各项任务。

其二为软件系统。在具体落实水利工程测绘时,低空无人机遥感技术的软件系统具体包括数据预处理和航线设计系统<sup>[1]</sup>。现在采集影像信息时,航线设计是其非常重要的一个步骤,需要综合考虑多项因素,邮箱产品用途,数码相机参数,作业范围,地形特点等因素会对航拍影像质量造成直接影响,此时,如果想要对其有效质量进行有效保障,需要高度重视航线设计。对于数据预处理系统而言,外界因素会对无人机的相关系统造成很大影响,使图像中存在不同程度的杂质。

【作者简介】杨兴泰(1988-),男,中国广西贵港人,本科,工程师,从事城乡规划测量研究。

## 2.2 应用价值

首先,在具体实施水利工程建设时,测绘工作具有较高的应用价值,可以为项目工程的有效开展提供充分的基础数据。相关单位在具体开展水利工程建设时,通过有效结合航空摄影技术和低空无人机,可以确保测绘数据具有更高的实时性和准确性,使其测绘工作程序得到有效的简化。在具体进行测绘工作时,如果具有繁重的测绘任务或遇到突发情况,低空无人机具有较高的应用优势,可以获取更为精确的测绘信息,同时进行测绘数据信息的实时传递。

其次,在具体开展水利工程建设时,通过应用低空无人机可以获取相对较大的信息量和测绘数据,为了确保能够顺利实施工程项目,可以使低空无人机在数据方面的应用优势得到充分发挥,并对其相关测绘数据进行快速处理。通过对其测绘数据进行科学处理,可以为水利工程建设提供更为充分的数据支撑。通常情况下,水利工程具有相对复杂的建设环境,尤其是当其施工条件相对恶劣和复杂时,无法应用传统测绘技术,此时,通过低空无人机可以使技术条件方面的局限性得到有效突破,使各种测绘条件得到灵活应对,同时,还可以快速处理测绘数据,实现测绘效率的全面提升。

最后,低空无人机的灵活性相对较高,在工程领域具有极其广泛的应用,可以使自然条件的限制得到有效突破,在获取测绘信息方面,具有较高的优势,将其合理用于水利工程建设,可以实现实时探测,进而确保相关人员能够全面了解施工现场的水文信息和地址信息。

## 3 水利工程测绘的应用低空无人机遥感的具 体策略

### 3.1 数据测量应用

通常情况下,水利工程具有较大的施工规模,在开展具体施工作业时,同时,涉及变形测量,水下测量,地面测量,高程控制测量等多项测绘任务,在具体实施水利工程项目时,具有相对复杂的施工环境,使其测绘难度大大增加。如果是在平原地区开展水利工程测量工作时,需要确保控制测量和水准测量能够高度满足名城测绘的各项要求,而如果是在山区进行测绘工程,山区地形地貌具有较高的复杂性和多变性,会在很大程度内影响传统测绘工作。

在应用传统测绘技术时,地形等因素会对其造成很大影响,使其测绘工作效果无法得到有效保障。低空无人机的起降要求相对较低,可以将其用于水利工程测绘,测量人员在具体工作时,只需要基于测量要求,在安全区域内操控无人机,便可以进行有效测量。所以,相对于传统测量技术而言,该种测量方式的人力需求相对较少,具有较高的工作效率。低空无人机的飞行范围通常是在 1000m 以内,可以获取具有较高分辨率的图像,在水利工程测绘中,具有较高的应用价值,可以对制图错误进行自动调整。

### 3.2 地质勘察应用

对于水利工程测绘而言,地质勘察时期非常重要的一项工作,为了确保能够顺利实施水利工程项目,相关工作人员需要全面了解水利工程施工现场的地质情况。部分水利工程项目的地形条件和地质条件具有较高的复杂性,在应用传统测绘技术时,技术条件具有较高的局限性,导致无法获得有关测绘数据。在具体实施水利工程测绘时,低空无人机遥感的灵活性相对较高,能够克服各种不利地形和地势的影响,从而获取地质测量数据。在对水利工程进行地质勘察时,如果不能进行有效的地质勘察,则会使其水利工程建设过程出现滑坡等灾害。与此同时,该项施工技术具有操作简单的特点,测量过程具有较高的安全性,成本投入也相对较低,不仅可以使勘察的具体需求得到充分满足,同时,还可以动态监测地质条件,确保工程人员可以全面了解施工现场的地质环境,确保能够及时有效地处理各种不良地质。

### 3.3 工程监测应用

在中国现代社会经济的不断发展中,水利工程项目正在逐渐增多,在该种状况下,优质地质条件正在逐步减少,使其基本建设要求无法达到理想状态。此时,如果坝基和坝体的耐久性无法满足设计标准,则会使其工程使用寿命大大降低,甚至使其水利工程出现渗漏事故,对其正常使用造成严重威胁。不仅会使其建筑工程的经济效益无法得到有效保障,还会对周边群众的生命财产造成严重威胁。此时,相关单位可以在日常检测中应用低空无人机,确保能够及时找出水利工程中渗漏事故,及时找出选定区域的高清影像,为解决方案的科学制定提供充分的数据支撑。

### 3.4 调查土壤湿度

在进行水利工程测绘时,可以利用低空无人机调查土壤湿度,通常情况下,土壤湿度会在很大程度内影响土壤力学特征和热学特征,对研究项目工程的水文特征具有重要意义。表层土质能够反射太阳光,此时,不同性质土壤会反射出不同颜色和强度的太阳光,通过深入研究土壤的含水率和灰度值,可以发现二者呈现负相关,通过科学应用低空无人机,可以实现高分辨率影像的科学拍摄,为确定土壤灰度值提供充分的数据支撑,确保能够使工作人员更为高效的测量土壤水分。

## 4 低空无人机遥感操作流程

### 4.1 设计航线

为了对飞机的稳定性进行有效保障,需要合理优化设计工作,在完成准备工作之后,机组人员需要在试验区内部等待一定的时间,仔细检查航空摄影设备,科学选择天气和时间,确保能够在同一航班上能够完成所有任务,同时,还需要对图像清晰度进行有效保证。

### 4.2 图像拼接和像控测量

相对于常规测量方法而言,图像控制测量能够显示某些

差异,无人机可以得到大量数据,同时图像数据相对较小,通常是在拍摄和剪辑制图中进行有效应用。与此同时,测量特征和测量范围也存在较大的差异性,所以在具体落实飞行测量时,图像检测点具有分布均匀的特点,识别度和对比度也相对较高<sup>[2]</sup>。相对于常规空中测量而言,无人机具有较高的测绘数量,同时,图像尺寸普遍较低,在紧急绘图中具有较为广泛的应用,一般不适用于测量工作图像,控制图像开发等方面。

如果绘图区域的特征点较多,无人机在飞行之后,必须对其相关特征点实施图像控制测量,当在均匀分布控制点之后,绘图区域图像的对比度和颜色相对清晰,在质量测量完成之后,可以使图像满足相关规格,此时,如果预处理失真,则需要基于图像位置数据进行测量图像的快速组装。在具体进行测绘工作时,图像控制点需要有效结合区域网络点,进行四条机线间隔的合理设置。在低电压区和对流区需要进行图上控制点的合理增加,确保能够使其具有更高的准确性,通常情况下,需要在六个横向重叠区中设置图像检查站,在相邻的区域之间进行一个图像检查站的设置,在具体选择目标图像时,需要确保能够高度符合方便读取,清晰度高等特点。

#### 4.3 空中三角测量

在具体落实水利工程测绘时,空中三角测量的有效落实具有重要的价值,如果无人机可以采集到具有较大旋转角的图像时,则可能无法匹配图像,很难进行共同点的有效提取。通常情况下,风方向具有一定的变化性,对于同一道航带而言,不同旋转方向和不同角度的图像具有较高的差异性,此时,现场工作人员需要对其进行科学调整,如果没有进行及时有效的调整,则会使其图像很难匹配成功。软件可以有效地落实自动处理,只需要处理控制点文件,数据参数和原始图像等。和连接点自动匹配,可以进行原始点的自动选择,检查区域内部连接点的分布情况,并进行连接点的手动添加<sup>[3]</sup>。

在摄影测量站具体应用三维制图时,可以在空中三角测量中引入绘图图像,在定点采集和有效处理之后,可以实现制图符号的有效形成,此时,需要确保能够高速满足国家相关标准要求。并在中心点范围内匹配图形点,实现相关数据的有效生成。在编辑绿植和水域时,需要利用 dfm 网络,

再利用 dim 进行差别的绘制,切割和校正,需要和图像纹理与地形精度有效结合,确保能够对其图像信息进行合理丰富,对数据的准确性进行更为有效的评估。此时,需要确保计划的精准性能够高度满足地形图的各项要求,实施远距离操作,使物理测量标准得到高度满足。

#### 4.4 精度分析

测量工作站在具体实现立体测图时,需要对 virtuozo 3.7.5 软件进行合理应用,在软件中导入空中三角测量的结果,然后进行核线采集,基于国家相关技术规范中的地形符号进行综合取舍,实时采集地物,地形,地貌等各项数据信息。Dem 是基于核线范围生成核线图像,然后通过匹配项点获取点云数据,随后,通过编辑不同地物信息获取 dem 网格,确保能够高度满足相关规范要求。而在具体应用 dom 时,需要基于 dem 通过数字镶嵌或裁剪的方式生成,其几何精度和地形图具有较高的一致性<sup>[4]</sup>。与此同时,影像的纹理特征极其明显,相关信息具有较高的直观性和丰富性,为综合评价其他数据精度提供充分的参考依据。为了对其测图精度进行有效保障,需要利用 ptk 测量地物特征点,然后进行精度评定。

### 5 结语

对于水利工程测绘而言,低空无人机遥感具有重要的应用价值,对其进行科学应用,能够合理优化数据测量,地质勘察和工程监测,同时,还可以对土壤湿度进行有效的调查,相关人员需要对其进行深入分析,确保能够更为高效的落实水利工程测绘,对其测绘效果和测绘质量进行有效保障,对水利工程建设的有序开展进行有效保障。

#### 参考文献

- [1] 贺寄三.低空无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用探究[J].城市建设理论研究:电子版,2020(8):1.
- [2] 曲宏伟.低空无人机遥感技术在工程测量中的应用研究[J].智慧城市,2020,6(9):3.
- [3] 毛靖中.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用研究[J].低碳世界,2021,11(10):2.
- [4] 邱俊杰,沈小平,杨兢,等.无人机低空遥感技术在水利工程运行管理中的应用研究[J].科技与创新,2021(24):2.