

# 刍议无人机测量技术在长江航道中的应用

廖阳 江媛媛  
长江宜昌航道局

DOI:10.32629/hwr.v3i4.2054

**[摘要]** 本文详细介绍了无人机在长江航道测量工作中的应用优势以及所存在的有关问题,简单介绍了当前我国的无人机应用现状,对无人机的应用策略进行了分析,显著降低了长江航道地形测量的劳动强度和工作时间,测量人员的安全系数也得到了提升,可应用于多种不同的测量工程。

**[关键词]** 无人机技术; 长江航道; 测量

无人机是利用内置控制装置和遥控设备所组成的非载人飞机,具体类型主要包括无人伞翼机、多旋翼飞行器以及无人直升机等。在GPS定位技术与北斗卫星导航设施不断成熟与发展的过程中,自主导航设备开始进入低廉化、微型化的发展阶段,尤其是在工业创造技术不断成熟的大背景下,许多民用领域开始大量使用无人机技术。当前我国已经全面进入信息化时代,数字技术的不断发展使得数码摄像设备的重量与体积大幅缩小。专业级数码相机的像素级别越来越高,体积和重量已经进入到“数以克计”的水平。卫星定位技术和数据信息技术的结合,大幅扩展了无人机技术的应用范围,针对长江航道所实施的测量工程已经不再依赖专业航测部门和军用飞行。

## 1 无人机测量技术在长江航道中的优势

长江地形测量是开展航道数据库建立、航道整治效果评价以及航道工程设计等工作的基础,对于长江航道的建设与发展有着不可替代的重要作用。

长江地形测量工作的开展位置主要为长江周边,该区域具有地形复杂、毒虫毒蛇较多、洲滩密布等方面的特点,很难通过人工方式对现场环境进行测量,传统的测量方式也需要消耗大量的工作时间。另外,由于数据应用部门对于地图精度的要求越来越高,长江地形10分复杂,致使制图工作难度越来越大,需要通过更加先进的技术提升制图效率。

无人机测量技术具有成本低廉、机动灵活、反应时间短、测量速度快等方面的优点,能够有效应对长江航道地形测量工作测量进度紧、工作条件差等现实状况,能够显著提升长江航道地形测量工作的智能化和自动化水平,大幅提升长江航道地形测量的技术含量与工作效率。

应用无人机测量技术,能够将测量数据与所拍摄到的图像紧密结合起来,图像资料分辨率较高,方便设计人员细小区域进行更加仔细的观察。无人机测量技术的应用能够进一步降低长江航道测量工作在人力、物力等资源方面的消耗,作业效率与安全性水平显著提升。虽然一定程度上增加了设备采购成本,但在相关技术不断发展的大背景下,一些主要设备的“性价比”必然会出现显著的提升。因此,在长江航道测量工作中引入无人机技术是未来必然的发展趋势,有必

要对该技术的应用方法、不足之处以及完善方案进行深入的研究与分析。

## 2 长江航道测量存在的问题

### 2.1 地物测量方法效率低

规划设计研究院在以往的长江航道策划设计工作中,一般通过三星GNSS系统对长江航道现场进行测量,该技术能够在相对较短的时间内采集目标点的高程值和平面坐标。然而在实际的地物测量工作中,需要工作人员在被测物地点位置放置设备,大量码头、水系、洲滩都需要工作人员深入一线进行操作,由于自然环境十分复杂、工作条件恶劣,工作人员往往面临许多无法预测的危险,测量效率低并且难度大。

### 2.2 地物绘制方法局限

由于长江航道现场条件十分复杂,河流、植被、农田、建筑开关各异,使编码上图技术已经得到了广泛使用,软件自动填充技术也大幅提升了地物绘制时间。然而由于内业制图人员不熟悉现场情况,通常需要根据外业工作人员的回忆为地物绘制工作提供指导,不仅耗时长、效率低,也可能遗漏地物细节,将会给接下来的研究与设计工作造成极大的困扰。

## 3 无人机测量技术在长江航道中的应用

### 3.1 无人机航空测图系统的应用

无人机航空测图系统由数据后处理系统、GNSS定位系统、通讯系统、飞行控制系统、遥感传感器系统以及无人机飞行平台所组成。无人机设备可达到65km/h的平均巡航速度,能够实现成像测试、定位与导航的一体化,航拍图像可附带坐标信息。

无人机航空测图系统的应用,只需要将站点设置于测区周边,起飞后的无人机能够依照预先设计好的航线自动进行测量,单个架次的测量区域可达2km<sup>2</sup>。图片影像十分清晰,同时也能够提供常规GNSS与地物平面位置的对比结果。通过无人机技术对平面坐标进行测量,能够有效满足常规地形地物测量要求,平均误差可有效控制在10cm以内,其平均测量速度达40min/km<sup>2</sup>。

### 3.2 地面修正技术与GPS差分技术相结合

现阶段的航空测图技术应用应当重点解决高程精度偏低的问题,航空测图高程数据需要通过多次试验才能够进一

步提高精度,具体解决方案如下:

第一,将GPS基准站架设于地面站已知点,将实时差分改正信号发射至机载GPS,进而实时更正无人机所测数据。

第二,合理利用快速像控点装置,选取5~6个像控点并均匀分布于地面测区范围内,二次更正实测高程数据。

第三,在150~200m的区间范围内严格控制飞行高度。

处理后航空测图在采用以上措施的情况下,其高程值误差均将达到±10cm的误差水平,符合常规地形地物测量的精度要求,并且能够保持40min/km<sup>2</sup>的测量速度。

### 3.3 合理应用带位置信息影像资料

将Cass制图软件与CAD插件结合起来使用,在Cass制图软件中输入带位置信息图片,制图人员再通过专业工具在影像图上直接完成地物绘制工作。

在无外业测量人员提供辅助的情况下,内业制图人员能够根据带位置信息影像资料所提供的相关信息独立完成地物绘制工作,基于不存在遗漏问题并且细节清晰,1km<sup>2</sup>的绘制工作一般耗时18h,可显著提升地物绘制精度,效率明显提高,并且可以显著降低错误率。

### 3.4 实际应用情况

引入无人机测量技术后,长江中游蕲春水道航道整治工程、长江中游太平口水道航道维护性疏浚工程技术含量得到了极大的提升,技术应用效果具体如下:

第一,长江地形测量工时大幅下降,测量成果提交速度显著提升,工程进度明显加快。

第二,在无人机航空测图技术的支持下,无需外业人员在危险区域进行实地测量,工作人员的安全系数大幅提升,现场劳动强度显著下降。

第三,位置错误率显著降低,工作进度大幅提高。

第四,能够为设计人员及时提供影像资料,设计成果与实际地形的契合度大幅提升。

第五,只需要通过简单的处理,即可将测量成果转化为点云文件,可有效支持BIM三维技术的应用。

### 3.5 无人机测量技术的不足之处

经过理论研究与实际经验分析发现,无人机测量技术的应用虽然显著提升了测量精度,有效解决了内业制图困难、危险性大以及工作效率低等方面的问题。然而,该技术的应用仍然存在以下几方面的问题:

第一,无人机设备电池容量相对较低,存在续航能力不足的问题。若单纯增加电池容量同时也会增加设备荷载,飞行时间和飞行距离受限。

第二,无人机测量技术的应用,致使传统的水运系统技术标准失效,缺乏相关技术标准的规范与约束,致使无人机技术的应用缺乏可靠性。

第三,无人机技术不适用于机场、城市等禁飞区域,应用范围受到了一定程度的限制。

第四,不同无人机设备的使用方法存在着比较明显的差异,操作者需要付出相对较高的学习成本。

### 3.6 无人机技术展望

为了对无人机测量技术在长江航道中的应用进行进一步的优化与完善,在未来的研究工作中需要对以下几个方面进行更加深入的研究:

第一,进一步提升无人机的通讯性能和续航性能。

第二,进一步简化测量程序,使相关操作更加便利、更加简洁。

第三,制定与无人机测量技术应用需求更加符合的技术标准,以便于无人机技术的大范围推广与应用。

第四,在使用无人机设备的过程中应当不断总结使用经验,提高无人机设备的使用效率。

## 4 结束语

针对长江航道所开展的测量与巡航工程,对于维护周边环境的功能性与完整性有着十分重要的意义。采用无人机测量技术,能够极大改善传统测量方法长期存在的效率低下、精度不足等方面的问题。通过无人机技术获取长江河道周边区域的影像资料,能够对区域地形进行精确的测绘,在三维成像技术的支持下,必然能够进一步提升有关部门对于长江航道区域的管理水平。

### [参考文献]

[1]黎赞杰.无人机测量技术在地形测量方面应用前景[J].建材与装饰,2017,(07):215-216.

[2]马国超,王立娟,马松,等.无人机摄影测量在矿山尾矿库建设规划的应用[J].测绘科学,2018,43(01):84-88.

[3]高兵.无人机航空摄影测量内外业一体化技术研究[J].工程建设与设计,2018,(09):173-174+177.

[4]李燕光,吴光锋.新形势下无人机测量技术在地形测量方面应用分析[J].居舍,2018,(27):170.

[5]唐剑.矿山储量动态监测中无人机摄影测量技术的应用研究[J].世界有色金属,2018,(13):30+32.

[6]杨德芳,王红莲,王桂前,等.无人机摄影测量技术在线路工程勘测中的应用研究[J].现代测绘,2015,38(06):18-21.