

关于无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用

罗景彪

新疆水利水电勘测设计研究院测绘工程院

DOI:10.32629/gmsm.v3i2.651

[摘要] 基于对无人机航空摄影测量在地形测绘中应用的探讨研究,本文主要从无人机航空摄影测量技术、无人机航空摄影测量的优势以及无人机航空摄影测量应用于地形测绘的有效策略这三方面入手,希望能够为有关人士提供帮助。

[关键词] 无人机测量; 航空摄影; 地形测绘

引言

随着社会经济与科学技术的飞速发展,国家与社会各界对地形测绘的重视程度也在不断提升,尤其是在新时期对测绘效率与质量提出更高要求的情况下,以往传统意义上的航空测量方式,早就难以与当今的市场需求相符。但无人机技术在我国的出现与应用,成功打破了这一僵局,在将无人机与航空摄影测量有机融合的基础上,地形测绘的效率与准确性也在大幅提升。此时为进一步提高地形测绘的高效性、安全性与有序性,及时对无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用进行深入探索已势在必行。

1 无人机航空摄影测量技术

作为新时代应运而生的新型地形图测绘技术,无人机航空摄影测量技术的主要构成就是无人机与高分辨率的数码相机,在充分利用3S技术的基础上,达成在实际测绘中收集所需数据信息的目的。除此之外,无人机航空摄影测量技术的先进性,还体现在其中涉及的遥感技术、地理信息系统及全球定位系统上,不仅结构简单、成本较低,敏捷度与实际测绘效率也比较高,不仅对现代化地形测绘工作而言,能够起到不容忽视、不可代替的重要作用,其也是我国地形测绘领域健康发展的必要基础。通常情况下,用于测绘的无人机可按照表1中的参数来设置。

表1 无人机测绘计算表格

相机参数	值	飞行参数	值
焦距 (mm)	3.55	飞行高度 (m)	150
相片宽度 (Pixels)	4000	飞行速度 (m/s)	10
相片高度 (Pixels)	3000	飞行区域宽度 (m)	800
传感器宽度 (mm)	6.16	飞行区域高度 (m)	800
传感器高度 (mm)	4.62	Overlap (%)	75
快门速度 (张/s)		Sidelap (%)	70

2 无人机航空摄影测量的优势

首先是无人机航空摄影测量技术的时效性与性价比,这是其与传统测绘技术相比而言最显著的优势,简单来讲,就是其可以在缩短测量信息获取时间的同时,实现对成本的合理控制,进而将更多节省下来的资金用于其它环节。同时,地形与天气条件对无人机航空摄影测量作业范围的影响也比较小,更有利于地形信息的及时获取。

其次,无人机航空摄影测量技术的响应能力极强。由于其实际测量区域主要为低空段,所以气候条件能够产生的影响微乎其微,使测绘具备更高的灵活性,与此同时,无人机对起降场地的要求也并不严格,地形平整即可正常起降。这也是无人机操作便捷、响应迅速的重要基础,每天的测绘范围甚至能达到上百公里。

再次,无人机航空摄影测量技术地表数据获取的速度极快。在无人机上固定数码相机或彩色数字摄像机等传感器,就能实现高质量数字影像及数据快速、准确的获取,进而生成三维可视化数据以及三维正摄影影像。另外,根据所获取数据进行建模,对地形测绘工作的顺利展开也非常有利。

最后,综合应用能力也是无人机航空摄影测量技术的重要优势之一,主要体现在此技术较强的协同作业能力上,尤其是在与卫星遥感、航空测绘以及地面监测技术共同应用的时候,更能看出其极高的兼容性,是全面提高地形测绘实际效果中的重中之重^[1]。

3 无人机航空摄影测量应用于地形测绘的有效策略

3.1 注重像控点的合理布设

无人机航测测量的核心环节就是像控点布设,其对于地形测绘精度的影响是决定性的,因此必须尽可能提高布设的合理性。通常情况下,像控点应该设置在航向或旁向5、6片重叠片区内的平高点上,如此能在最大程度上提高像控点的利用率,且最好能将布设地点选在与旁向重叠中线相近的位置。若是由于旁向重叠面积不符合标准,而导致像控点无法由相邻航线公用的情况,设计人员应分别布设像控点;若是像控点标准点或主点周围有水域或云影,则应按照落水处理的方法来解决;如果落水位置与范围并不会过分影响到模型连接,像控点按照正常航线布设即可^[2]。

3.2 充分发挥空中三角测量技术的作用

空中三角测量作为无人机航测测量技术的核心所在,是现代化地形测绘中不可忽视的关键组成,原理如图1所示。若想最大程度上发挥空中三角测量技术的作用,空中三角加密点的合理选择必须要得到重视,相关人员首先应考虑被测区域中的重点位置,从而实现对标识加密点距离的准确控制。在比例尺为1:1000的地形图测绘中,如果应用无人机航测测量技术,则需注重空中三角加密点的标识距离必须超过1.0mm。

如果需要测绘的区域为山谷或河道航线,那么在加密点布设的时候,需合理加大航测节点间标准高度差,使高度差对定向稳定性的影响降到最低;在空中三角加密点布设结束之后,即可展开对空三角的合理测量。一般来讲,前期准备、内定向、相对定向与绝对定向的确定与有效传输测量数据等,都属于测量操作工作的范围。另外,相关人员在实地测绘地形的过程中,也要控制像素精度使其与相关要求相符,就我国现今的无人机航测测量技术应用而言,1/3或2/3像素比较常用,但如果需测量地形比较复杂,也需适当调整传感器的清晰度。

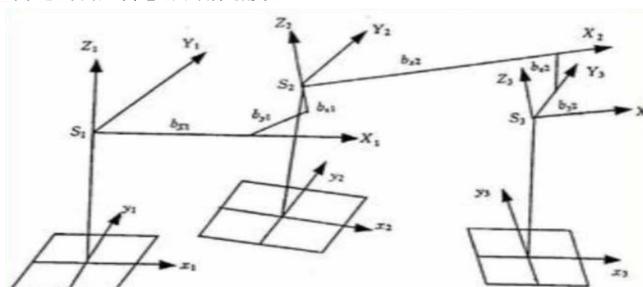


图1 空中三角测量技术简图

3.3 应用P700E型无人机的航空摄影功能

某工程在充分考虑需测地区地形面积、气候条件及夏季空域情况后,决定使用续航时间长且精度高的UX5-HP固定翼无人机,来进行航空摄影测量工作,其中使用的数码相机型号为Canon5DMarkI,镜头焦距为35mm。测量团队希望通过对专业航线软件的有效运用,来设计完善的、可行的无人机航空摄影测量飞行计划,进而达成全面满足本测区任务要求的目的。

应用于此次测绘的无人机最大载重为2.9kg,速度峰值为85km/h,最长续航时间在40min左右。若想圆满完成这次地形测绘任务,就必须将飞行计划作为根据布置资源:①飞行航测由四个架次的无人机负责,航高控制在500m上下,飞行航线统共有6条;②在面积为6.2km²的测绘区域内,无人机飞行时间不能超过2.5h。航空摄影图像最终获取数量为365幅,检查后确认365张航空影像均没有过大的反差,色彩总体来讲均匀、清晰且色调正常,与无人机航空摄影及地形测绘技术的实施标准相符。

3.4 采取数字化测图以及绘图技术

首先是数字化测图技术,简单来讲就是有效编辑所采集的立体数据及数字编码,进而获取最终的数据测量结果。目前在我国地形测绘中,分析数字地形图的主要方式就是CAD系统,这也是编制大比例尺地形图的重要途径,可通过对相关编辑软件利用,实现线形图像信息的合理转化,并在科学构建数字化模型的基础上,为图像数据分析提供准确性更高的参考依据。

而数字化绘图技术的重点则在于系统自动化操作,同时通过人工辅助来完成定向作业,相关人员需将影像数据有效导入程序,通过自动配置获取DSM数据之后,再发挥图像数据的滤波作用,达成DEM地形图像调整的目的。此时测图系统就可以围绕单独像对范围及像主点,来调制纠正整体的相片,在获取正射影像的情况下,使数字航测测量模块在调制下获得进一步的优化^[3]。

3.5 立体采编测量的数据

在采取无人机航空摄影测量技术获取数据后,相关人员就可以利用立体信息,科学采编与管理区域内的地形数据信息,与此同时,为尽可能提高数据立体采编的可靠性与准确性,除普通信息可以运用计算机立体采编之外,等高线与水涯线采编的手动方式也要得到重视。除此之外,在数据立体采编的过程中,相关人员也要确保对物体线节点及地形结构数据的严格控制,以及无人机航空摄影测量中所获取数据的绝对精确,否则极易使立体采编准确性受到影响,进一步降低地形测绘的整体质量。如果信息测绘的对象是房屋结构,则应注意首先有效处理房屋外部边缘轮廓,这是无人机航空摄影测量数据准确的关键保障,如果有区域无法进行测量,也要明确标记,确保地形测量的整体性。

3.6 空中测量盲点的外业补测

即使无人机航空摄影测量技术再先进,也无法实现全部地形区域的测绘,在测量范围内仍存在部分测量盲点的情况下,人工补测的方式就显得尤为关键,相关人员可与航测结果相结合,查找所测范围内的隐蔽区域并进行补测。同时,在外业补测的过程中,相关人员必须要提高对比分析的重视程度,具体来讲,就是将对比实际地形数据与无人机航空摄影获取的数据,在相互验证后若是发现二者偏差较大,则应该从人工测量及无人机测量两方面展开检查,在揪出原因后第一时间修正,在最大程度上确保测绘结果的准确性。另外,测量人员还需将人为因素对无人机航空测量的干扰考虑在内,事先做好准备工作与预防措施,使以往空中测量会遇到的常规问题得到规避,进而促进地形测绘数据精度与广度的提升^[4]。

3.7 航空摄影的立体采编测量

在应用无人机航空摄影测量技术完成地形测绘任务之后,相关人员需与采集到的数据资料相结合,展开统一的采编工作,在合理分析后期节点数据的基础上,对测量数据准确性进行严格检验。上述已经提到过,在数据收集工作结束后,相关人员需手绘等高线与水涯线,这对于其专业水平有着较高的要求,同时若发现误差较大的地方,也要注意留下具体、明确的标记,以为后续处理提供便利。经实践证明,若想提高无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的效果,数据采集技术与处理技术缺一不可,只有如此才能在提高地形测绘图准确性的基础上,为测绘工作的顺利展开提供更大的推动力量。

4 结束语

综上所述,无人机航空摄影测量技术相比较来讲,测量快、像素清晰及性价比高的优势十分显著,这也是近年来其在我国地形测绘行业中应用愈发广泛的主要原因。与此同时,测绘部门与相关人员必须从各个角度考虑问题,才能使无人机航空摄影测量技术发挥出更大的价值,在全面提高无人机航空摄影测量技术应用效率的基础之上,为地形测绘的效率、质量及精度提供更高保障。

[参考文献]

- [1]支卫斌.无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用[J].江西建材,2015,(8):230-231.
- [2]王子安.无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用[J].建筑工程技术与设计,2018,(36):3603.
- [3]杨清,冯瑶,邢猛.无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用对策[J].精品,2016,(5):148.
- [4]廖亚.无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用对策[J].城市地理,2015,(9X):109-110.