

刍议无人机低空摄影测量在城乡规划测绘中的应用

刘炜杰

梧州市测绘地理信息院

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.375

[摘要] 无人机低空摄影测量具有适用性强、分辨率高、大比例尺等特征,这是普通航空摄影技术无法比拟的。本文主要论述了无人机低空摄影测量的概念与特征,并结合城乡规划测绘实例,介绍了无人机低空摄影测量技术的实践应用流程,以供借鉴。

[关键词] 无人机低空摄影测量; 城乡规划测绘; 应用

在无人机配套产业蓬勃发展的大环境背景下,无人机与远程遥感技术和测绘测量技术的有机整合,能够满足地理测绘作业的多元化需求,为社会主义建设提供优质服务。

1 无人机低空摄影测量技术的基本概念

无人机低空摄影测量技术是以远程遥感技术、卫星定位技术、地理信息技术、测绘测量技术等为核心的新型高空摄影测量技术。在实际测量过程中,若测量覆盖范围较小,适宜采用无人机低空摄影测量技术。但是,在低空飞行测量时,则需要依靠专业技术过硬,且实践经验丰富的操控人员才能提升操控的精准性。同时,测绘对无人机制造技术、材料与性能有着较高的标准要求。一旦任何环节出现问题,都会影响航拍质量。

2 无人机低空摄影测量技术的基本特征

2.1 影像分辨率高

在以往的地理测绘测量过程中,主要依赖于卫星航空摄影技术,但此类测量模式极易受到外界环境因素的干扰,进而导致测绘影像不清晰,影响整体地理测绘作业质量。推广应用无人机低空摄影测量技术,不仅可以排除客观物理因素的干预,还可以从多维度、多角度对建筑物进行测量,进而提高影像的分辨率。

2.2 影像精度高

在采用无人机低空摄影测量技术时,可以结合实际需求,实时性、灵活性的调整无人机的运行高度,从而提高地理测绘测量精确度,满足城乡规划测绘的基本需求。

2.3 技术设备参数设置与调整便捷化

无人机低空摄影测量技术主要依赖于无人机的自身特性进行灵活操控。在实践应用过程中,能够排除外界环境因素的干预。基于无人机的灵活性特征,在地理测绘作业环节,可以全方位、多维度的对目标对象进行测量。一旦发生突发性故障,也不会造成严重的人员伤亡。

相对闭合差除第六组外都不高,角度闭合差大都受正负误差抵偿的结果,不能很好地反映角度的精度。

为使学生的测量成果达到较高的测量精度,需要向学生说明边角精度匹配的重要性,促使学生在边长和角度测量中都能在他们掌握的范围尽可能地提高测量精度。表1的第二次测量结果,各组导线全长相对闭合差都有很大程度地提高就是很好的例证。为此,建议在进行导线测量实训中教师能将边角精度匹配的原理向学生阐明,提高测量精度。

[参考文献]

[1]赵桂生.全站仪大比例尺数字测图地形点位精度分析[J].北京测绘,2014(06):100-102+114.

[2]焦有权.全站仪附和导线坐标测量近似平差方法及点位精度分析[J].北京农业职业学院学报,2013(05):37.

3 无人机测量技术的重点应用环节

3.1 构建三维立体空间模型

将无人机测绘技术拓展应用到城乡规划地理测绘测量领域,可以结合实际需求展开全方位拍摄,再利用计算机应用技术,将拍摄的画面整合处理成完整的画面,保证数据信息采集、整合、处理与分析的时效性与准确性。依靠多元化技术手段,将无人机拍摄的图像画面拼接成一个完整的三维立体空间模型,进而直观、立体的呈现城市图像,避免人工测绘的后续补充,这一方面节约了人力与物力成本,另一方面也提高了地理测绘工作效率。

3.2 精确布设测控点

在应用无人机低空摄影测量技术时,需要预先划分待测区域,并设定合理的测量点,力求全方位动态控制无人机的运行流程。同时,在设定测量点时,遵循客观规律与行业规则,注重测量点的通透性,即能够快速且准确的观察对待测目标。如果在城市内部空间进行测绘,可以将具有特色的建筑物作为测量参照物,降低测绘作业难度。在完成测量点取位后,严格遵照既定流程与标准规范组织测量作业,保障测绘测量结果的精确性。

3.3 高效处理图像数据

在使用无人机进行城乡规划测绘测量工作时,应落实前期准备工作,具体包括配套设备检查、设置参数调整,摄像头旋转角度以及无人机安装位置等内容。在调整完毕后,需要进行加固处理,以防在测量环节出现摄像头晃动或移位等情况。与此同时,在正式拍摄前,相关人员需对无人机进行调试,客观判断使用环节的稳定性。待各项准备工作完毕后进行摄影测绘。尽管无人机在常规情况下不会受到外界环境因素的干扰,但是飞行速度、拍摄角度与高大障碍物等或多或少会影响拍摄图像质量,进而导致拍摄效果不够理想。对此,相关人员应采取一系列多元化技术手段实施后期处理,从而确保画质符合地理测绘测量基本需求。

[3]张安合,张旭芳.边角网中边角精度配合的一点讨论[J].科技创新导报,2008(13):82-83.

[4]郭建耀.浅析边角精度匹配问题[J].现代测绘,2008(02):24-26.

[5]王继刚,于先文,崔旭升.GPS RTK 点与城市导线精度匹配探讨[J].测绘工程,2006(03):42-45.

[6]曾秋.浅析导线测量中边角权匹配的合理性[J].广州大学学报(自然科学版),2004(01):66-68.

[7]彭伟平.探讨双边单角后方交会中边角测量精度的正确匹配[J].测绘科技通讯,1995(03):40-42+39.

作者简介:

王连强(1986—),男,山东德州人,汉族,大专,研究方向:大地测量方向。

4 地理测绘测量实例

本文以某景区1:1000线划图测绘测量工程为例。该项目采用武汉智能鸟KC3400作为低空摄影技术设备,利用计算机实时动态差分技术采集测控点,运用航天远景的HAT软件进行加密布控,并借助航天远景的MAPMatrix软件制作三维立体空间模型,旨在提高测绘测量作业的时效性与准确性。

4.1 测区概况

某景区是湘潭市的重点旅游保护区,也是闻名中外的旅游胜地。该测区覆盖面积超过3平方千米,且测区地貌以山地和丘陵为主。

4.2 无人机低空航摄参数设置

采用索尼数码相机作为航空摄影设备,具体设备调试参数如下:焦距35毫米,像幅24毫米×36毫米,航拍高度680米。本次航空拍摄总面积为5.6平方千米,共设12条航带。

4.3 控制测量

采用实时动态差分技术实行像控测量和碎部点测量。在该测绘测量项目中,每两个航带间布设一个像控点,且适当调整检核点数量。

4.4 空中三角测量

该项目采用航天远景的HAT软件进行空中三角测量平差解算。将原始影像数据、机载文件和相机校验参数导入HAT软件,同时根据实时反馈信息自动划分航带,然后通过转点匹配、区域网自由平差进行像控点加密布设。

4.5 制作正射影像

通过MAPMatrix加载整合数据信息,生成完整的高程数字模型,依靠高程数字模型校验原始影像,然后利用ESP软件拼接经过校验的原始影像,生成完整的正射影像图。

4.6 立体化测图

将原始影像和数据信息导入航天远景测图软件中,以满足立体测图工作的基本需求。

4.7 绘制与编辑外业测图

在立体测图完毕后,第一时间对测图成果实施外业调绘,并利用专业辅助技术编辑成图。

5 航测作业难点与解决方案

由于单位面积内模型数量较多,相关人员应当依托多核网络并行自配准技术,生成高强度、高精度的测区模型体系架构。应用数码相机存在的共性问题就是原始影像边缘区域画面畸变。为此,利用高强度、高精度的测区模型体系架构进行局域网自由平差计算,可以在很大程度上提升空三解算的时效性与精确性。再者,针对局部区域配置的控点数量不足问题,相关人员应当及时加密控点。

6 分析航测数据信息

6.1 客观分析无人机飞行情况

按照航空遥感测量的基本要求,拍摄环节的航向重叠率应超过53%,且旁向重叠率应大于15%。在该测绘测量项目中,受到气候、地形与风速等客

观因素的影响,将航向重叠率与旁向重叠率分别设定为75%和50%。根据航线影像叠加可知,整张测图中间无黑色区块生成。由此可见,整个航拍流程不存在漏拍问题,基本达到了预期效果。

6.2 客观分析空三加密精确度

从客观角度来说,空三加密的精确度直接决定了航测数字化图像的制作质量以及正射影像的制作品质。由此可知,空三加密是整个航测项目的核心内容。在该项目中,整个测区共布设13个检查点,并采用实时动态差分技术采集坐标数据,综合分析整个空三制作的精度。该项目内业加密点对最近外业控制点的平面与高程误差控制标准如下所述:

加密点中误差:平面、丘陵地为0.4毫米;山地、高山地为0.55毫米;地物点中误差:平面、丘陵地为0.6毫米;山地、高山地为0.8毫米。该项目检查点平面中误差为0.109米,高程中误差为0.157米。该项目内业加密点对附近野外控制点的平面位置与高程中的误差标准如下:1:1000比例尺,丘陵地为0.35米,山地为0.5米,高山地为1.0米。

6.3 客观分析工作效率

该项目的1:1000航测与传统1:1000测图工效对比情况如下所述:

航测模式仅需5人为期5天的测量作业即可完成,而传统测图模式需要5人进行一个月的测量作业。由此可知,传统测量模式所需的工作时间是航测的6倍,其中还不包括外界环境因素的干预。总而言之,在地理测绘测量过程中,采取航测模式既可以节约时间,又可以保证测量结果精确度。

7 结束语

伴随“一带一路”规划建设理念的深化落实,以及城乡联合建设进程的加快,地理测绘测量的重要性进一步凸显。为加强地理测绘测量结果的精确性,无人机低空摄影测量技术凭借其巨大优势被大力推广应用,并取得了良好的成效。下面将详细总结无人机低空摄影测量技术的优势特征:

(1)内业成图自动化程度高,简化制图流程;同时,压缩外业成本,保证内业与外业的综合效益;(2)无人机微型化,便于携带,不受空间环境与气候环境的干预,且起降方式灵敏,可以灵活调整运行高度;(3)内业数据处理流程简便化,成图周期短,成果精度高。

综上所述,利用无人机低空摄影测量技术进行外业数据采集与内业数据处理,不仅能够为大比例尺国土资源调查提供原始数据,而且也能充分满足土地规划设计的基本需求,进而推动城镇化的建设,最终为优化农村土地资源提供必要的技术支持。

[参考文献]

[1]陈抒录.无人机低空摄影测量在城乡规划测绘中的应用[J].智慧城市,2018,4(15):77-78.

[2]王元波.浅谈无人机低空摄影测量在城市测绘保障中的应用前景[J].数字通信世界,2016,(7):254

[3]曹强.城市测绘保障中无人机低空摄影测量的应用前景[J].工程建设与设计,2017,(20):217-218.