

基于无人机技术的地形图测绘研究

贾中甫

内蒙古自治区测绘院

DOI:10.12238/etd.v2i6.4423

[摘要] 地形图测绘可为国土资源开发、城市规划提供可靠资料数据。随着地形图测绘重要性的彰显,相关技术也得到了进一步发展,无人机技术就是其中一项。无人机技术在地形图测绘中的应用,可降低外界环境影响,保证测绘数据的完整性、精准性,为后续分析工作提供帮助。本文就对无人机技术的地形图测绘展开分析探讨,以供借鉴。

[关键词] 无人机技术; 地形图测绘; 精准性

中图分类号: TB2 **文献标识码:** A

Research on Topographic Mapping based on UAV Technology

Zhongfu Jia

Inner Mongolia Autonomous Region Institute of Surveying and Mapping

[Abstract] Topographic mapping can provide reliable data for land and resources development and urban planning. With the importance of topographic mapping, related technologies have been further developed, and UAV technology is one of them. The application of UAV technology in topographic mapping can reduce the impact of the external environment, ensure the integrity and accuracy of mapping data, and provide help for subsequent analysis. This paper analyzes and discusses the topographic mapping of UAV technology for reference.

[Key words] UAV technology; topographic mapping; accuracy

无人机测绘技术中包含了电子遥控、远程交流、全球定位、地理信息技术等多方面内容,综合性较强,精准度高,应用在地形图测绘中,可加强测绘结果的准确性和实用性。无人机测绘技术是现今发展中的必然产物,为测绘行业的优化创新提供坚实保障。

1 无人机测量技术概述

1.1 系统构成。无人机测绘技术是依靠无人机摄影测量系统的高速运转实现测区信息收集和处理的。该系统分为硬件和软件系统两部分。前者包括监测和控制系统及设备、机载导航系统,后者涵盖了远程监控、数据处理、摄影检查等基础内容。无人机技术出现后在测绘行业得到广泛应用,其降低了测量难度,减少测量时间消耗,实现成本控制。利用摄影监测技术,测量结果精度得以保证。根据目前实际测量数据分析,可将无人机

测绘技术的功能概括为以下三点:

一是实现测区的数字化测量,生成较为精准、详细的地形图;二是快速完成测量点数据收集和分析,获取可靠结果;三是操作简单、使用方便,统一化管理,保证测绘测量工作质量。

1.2 测量原理。无人机测绘技术的测量原理为:在光线直线传播和折线原理作用下形成交汇空间,开展地形坐标监测,再结合地形数据,对测量所得数据实行汇总分析,再传输到指定位置。之后利用计算机软件对传输的信息数据展开再次审核,绘制成完善的地形图,将测区内的实际情况直观展现出来。无人机测绘技术在应用中采用了单相片摄影原理,拍摄影像的清晰度、透明度较高,为地形图测绘工作的开展提供帮助。

2 无人机测绘技术在地形图测绘中的应用

2.1 像片控制测量。地形图测绘中,无人机技术的应用,可对测区地形特征予以全面掌握,而其中的像片控制测量,可与全球定位系统连接,提高航拍中影像获取的精准度,准确了解测区地形地势及地面的具体情况。同时测量所得数据资料可与实际数据之间进行相互转换,完全掌握测区内的具体情况,维持数据的齐全性。在测绘测量过程中,为了准确获取航拍影像,需对像片控制点加以合理设置,采取有效的技术方式获取控制点数据,科学掌控测区。

2.2 三角测量。三角测量是在空中设定三角形,之后通过与系统的有效连接,完成三角形内部信息数据的自动化获取,该方式可降低人力方面损耗,提高测绘的自动化水平,并控制人力带来的测量干预,保障测量结果的精准性。在人工选取连接点之后,就可以开展连接点和设

定位之间的调整测试,待满足测量像控点实际的比例需求时,就可以依靠测量技术准确展现地面地形情况了。

2.3数字线划图。数字线划图在落实过程中,一般是依靠全数字摄影工作站的方式实现的,其获取的影像信息会经图像编辑类软件实行再次处理,呈现清晰的数字线划图,并转化成指定格式图表,便于日后使用。在数字线划图处理中,需注意内容有:

首先,地形图测绘中,应先构建数字地面模型,注重信息收集和汇总,落实自动交互操作。为了加强数据信息的准确性,前期要展开精准测量和分析。其次,在地形图测绘开展前,先实施定位处理,考虑到可能出现的各种影响因素,确定准确位置,使线型、颜色及标准代码在规范范围内。最后,做好人员培训和教育,强化专业技能,准确获取测区地形地貌数据。

2.4单片正射影像。单片正射影像获取中,需要将获取的各种信息影像及时传达到程序系统内,实施加密处理,之后通过系统自动匹配处理,形成精准的单片正射影像。在单片正射影像过滤处理中,过滤后的格式要与实际要求相符合。针对影像制作环节,运用全数字摄影测量工艺,以像片为单位,明确具体区间,将主点当成核心,实行相应改进和优化,最终获得良好的单片正射影像。

2.5立体采编。上述工作完成后,为加强地形图测绘结果的精准性,还应对测量数据实施统一的立体采编处理。在立体采编中,除了要维持影像数据的准确性外,还应做好节点数据分析及检验。无人机实行数据收集后,关于等高线和水涯线,必须用手绘的方式进行,对于屋檐角测量时可能产生较大误差的地方,予以标记,在后期处理中加以改正,提高地形图准确性。

2.6地形采编。外业测绘完成后,需实施内业采编处理,将三角测量收集到的信息数据直接导入到指定程序中,构建参数模型,借助系统自动分析处理,完成采编工作,生成较为清晰的地形图,经过分析检查,确定地形图合理性与否。如果发现其中存在问题,立即实行外业调绘。

2.7外业补测。地形图测绘中,无人机技术无法测量到的地方需要采取人工测量的方式,开展外业补测工作。外业补测过程中,应安排专业人员参与其中,对测量人员技术能力加以考核,合格后方可参与到测量活动中。测量完成后,实行数据检查、审核及对比分析,找出其中误差或问题所在,提高测量结果准确度。

3 实例研究

以某实验区高速公路带状地形图测绘为例,参照大比例尺地形图,探究测绘能力及特性。测区内的地势平坦、交通便利,由于处于刚建设完成区域,还未通车,所以采用无人机技术不会受到任何阻碍。

3.1参数确定。无人机参数:机翼展开2.5米、机身高0.58米、空重10千克、最大荷载在6千克。起飞重量在18千克左右,上升高度5000米。分型速度每小时110千米,航行时间在2小时左右。

3.2传感器参数。无人机中安装摄像机型号以645D的中画幅数码相机为主,像素在4000万左右,图像分辨率可达到7564*5440。使用的传感器尺寸为44*33毫米。

3.2航线规划。无人机摄影比例尺选择1:2000,地面分辨率在14厘米左右。根据测区实际情况,本次飞行航线设定共4条,采用的曝光方法以定点曝光为主。整个区域在航拍过程中,共获取近160张照片,航线的重叠率在65%左右,航拍期间,最大航高距离控制在744米。

3.4像控点布置。在像控点布设中,可采用网布点法实现,设置的像控点要求有一对靠近基线一侧。在像控点布设中,如果存在凹凸区域,可增加平高点,保证测绘完整性。

3.5三角测量。建立测区和航线间关联关系。为此,需对内定向、量算方式、偏差量确定等内容加以科学把控。在无人机测绘中,完成系统的合理设置,以满足自动转点要求,减少数据转换存在的时间消耗。实施测量数据加密处理,注重数据准确性,且利用对比分析的方式,对存在偏差加以处理,确保像控点内容的可靠性。

3.6数据收集和整理。在影像获取完成后,需要收集和整理不同批次下获取的原始影像数据,借助对比分析,选出其中精准度最高的作为最终影像。之后将获取影像传输到指定程序软件中实施再次加工处理,提高影像清晰度。在处理中,控制点获取影像要与坐标点衔接起来,制成比例尺在1:2000的地形图。于软件内进行地形图的立体采集,按照上述比例绘制成图。

3.7成图。在成图上,本项目采用了MAPMatrix内业成图软件,自动处理效率高,内外重叠度好,且交会角处理也能达到标准要求,提高成图速率。另外,该软件系统可对原始影像数据加以重新采样,并生成核线影像,其中产生的三维离散点可自动匹配完善,帮助工作人员获取较为精准的单片正射影像。测区内存在植被,会对精度造成影响,因此对单片正射影像实行人工编辑,对其颜色加以处理,得到DOM成果。DOM与DEM配合完成最主要的地形测绘工作,以测绘结果为依据,完成1:2000地形图的绘制。

3.8精度调整。利用无人机技术获取的地形图可利用PTK技术予以进一步调整,将图中存在的误差值加以把控,使其在标准范围内。通常情况下,高程误差要控制在0.645米,点位误差控制在0.784米,维护大比例尺地形图的准确性。

4 结束语

希望上文分析说明,专业人员可对无人机技术在地形图测绘中的应用有所了解,在日后工作中,加大该技术研究与应用,注重精度调整、参数确定及像控点布置等内容,以期促进测绘工作的高精度完成。

[参考文献]

[1]李文飞.试论无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[J].华北自然资源,2020(02):72-73.

[2]张利.基于无人机航测技术的地形图测绘模式分析[J].华北自然资源,2021(05):75-76.

[3]刘静.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用探讨[J].西部资源,2021(04):150-152.