

地图测绘遥感航测技术应用

郭昕

辽宁省自然资源事务服务中心辽宁省基础测绘院

摘要：随着我国科学技术的不断发展，在地图测绘工作开展中越来越多的测绘技术得到广泛运用。地图测绘是一项作业面广、数据精度要求非常高的工作。地图测绘工作开展的过程中，若获取数据不精确容易导致地图测绘工作的效率与质量下降。在这种背景下，采用遥感航测技术进行地图测绘，能大大提升地图测绘效率与质量。因此，本文结合实际，以遥感航测技术进行分析，对遥感航测技术在地图测绘中的运用要点进行详细分析。希望在本文论述后，能给测绘工程开展提供一些参考。

关键词：地图测绘；遥感航测；测绘技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.116

引言

测绘是工程领域非常重要的工作，对提高工程建设水平有着重要的影响。就目前来说，测绘工作开展环节受到人为、自然等多方面因素的影响，数据偏差较为严重。传统测绘工作开展的环节，以人工实地测量或者借助机械设备的方式完成，测量作业难度大、效率低，影响测绘工作的效果。当前遥感测绘技术不断发展之下，航测遥感技术研发应用，把航空、通讯、导航等先进技术应用到实际中。那么在这种条件下，地图测绘就具备较高的灵活性，测绘速度加快。

一、遥感航测技术的基础概念

遥感航测技术以先进的信息技术作为支撑，利用现代化设备完成测绘工作，使得地图测绘遥具备较高的精确性。对于地图测绘遥工作来说，遥感技术利用传感器是对现场地域环境进行全面监测，传感器在制定位置安装之后，利用层层筛选的方式快速进行信息的收集和获取，然后将其传输到计算机内，如此能掌握地物信息，使得信息处理的速度比较快。同时，地图测绘环节将遥感技术和航测技术全面结合起来，工作人员进入到现场进行全面勘测，只需要利用卫星直接扫描图像即可获取全部信息。从这方面来说，遥感航测技术在地图测绘中，能提升测绘工作的效率和质量，工作流程得以简化，提高测绘数据精度^[1]。

二、常用的遥感航测技术

（一）航空摄影测绘技术

地图测绘工作开展的过程中，航空摄影测绘技术是利用高空摄影的方式直接对地物的信息进行拍摄获取，现代拍摄技术和传统技术组合的方式形成完善的航空拍摄体系。地图测绘测量的环节，该技术能够提高测绘作业的精度，尤其是大范围的测绘具备非常明显优势。除

此之外，航空摄影技术应用之下对地物信息的汇总有着明显作用。同时，地图测绘过程中，采用航空摄影测绘技术能快速进行摄影取景资料的获取，能及时整理相关的信息，满足地图测绘的要求。随着高空摄影技术发展速度加快，遥感测绘技术的发展速度提升，误差得到有效的控制，在一定范围内能消除外部环境不良因素的干扰影响。

（二）遥感定位测量技术

进行地图测绘工作时，对于遥感定位测量技术来说。遥感定位测量技术是对某个地物进行准确的定位，及时采集周边的信息，从而形成完善的地形图。某测量位置开展物体定位时，利用遥感定位测量技术进行周边信息的模拟，实现地物信息的采集以及获取，从而保证测绘作业更加的精准达到从点到面的效果。随着定位技术不断的发展定位精度得到全面提升，给遥感航测技术提供重要支持，也使得测绘效率逐步提高。该技术高速发展之下利用波谱作业的模式进行地物识别，能够鉴别各区域的地物信息、减小测量的误差，测量范围不断扩大。同时，地图测绘工作进行的过程中，采用遥感定位测量技术，能根据卫星和地面站之间的关系利用实时差分和后差分的方式，达到的提高测绘的精确性，能让地图测绘工作效率得到提升。

（三）智能一体化技术与灾害防治技术

传统地图测绘工作量比较大、测绘范围比小，获取的数据信息量比较大，采用人工统计和分析的方式工作难度较高。遥感航测技术应用之后数据采集的速度加快，能快速完成数据的分析和整理，并且航空测量的覆盖范围比较大。将航测技术和智能化一体化技术全面应用到实际中，对地质灾害以及自然灾害信息的预测有重要作用，也能够快速提出应对措施。随着当前环境破坏非常严重，自然灾害发生率升高，尤其是洪涝、滑坡、地震等灾害，对人民群众的生命安全造成严重伤害。比如，地震灾害发生后道路损毁较为严重救援人员无法快速掌握震区的情况，也不能及时采取救援措施。而应用无人机搭载摄像机的方式飞行到灾区进行图像的拍摄，然后再回传到计算机系统内，工作人员能够快速了解震区发生的具体情况以便合理安排救援计划^[2]。

此外，滑坡灾害主要是在山区地带发生其产生的危害非常严重，技术人员在山区滑坡灾害发生率较高的位置安装监测设备，对滑坡的位移量随时监测获取，并且对比历史数据信息掌握滑坡发生的概率，合理计算滑坡土方量的数据评估灾害的危险性。之外，工作人员利用以往统计的数据信息，利用海量数据模拟的方式了解

滑坡发生的具体情况,利用计算机建设滑坡模型的方式模拟滑坡造成的影响,采取合理的应对措施。随着当前无人机技术、摄影技术、导航技术的全面发展,倾斜摄影测量、贴近摄影测量等方面发展速度非常快,对自然灾害监测方面有着重要意义。对于倾斜测量技术来说,该技术对测绘区域进行全方位的拍摄,再回传到计算机内进行模型的构建,而后再系统中展开数据信息处理,能全面掌握土方量数据。

三、地图测绘遥感航测技术应用实践

地图测绘工程开展过程中,为能了解遥感航测技术运用要点,为地图测绘工作开展奠定基础。本文选取某项目工程实例,对遥感航测测绘技术操作内容进行详细分析。

(一) 项目概况

某测量区域为当地的新城建设区,主要以丘陵地貌为主,最低高程28m,最高高程110m,平均高程50m。技术人员对现场进行分析,其测量作业范围为414km²,测量面积350km²。

1. 航线设计

相对飞行高度为1300m,航摄比例尺1:12200。飞行航设计的环节,按照东西方向设置,旁向重叠19%,航向重叠65%。

2. 方案设计

IMU/DGPS辅助空中三角测量突破传统测量技术的限制,只需要在航摄区内进行一个或者多个基点的设置,能快速完成现场的测量作业。该技术应用的环节利用安装在无人机中的GPS接收机,和地面的基站进行信息的传输,达到连续性观测的效果,掌握的GPS卫星信号更加精准。利用该技术随时获取GPS数据信息,进行航空影片的拍摄设置,利用波相位测量差分定位技术确定GPS飞行轨迹,进而保证航摄仪能快速获取三维坐标数据信息,测量的精度比较高。该技术应用在测量的环节技术经济价值非常高,比传统的航空摄影技术有着更加明显的优势,主要表现是效率高、工作量减小,快速完成整个区域的测绘作业。

(二) IMU/DGPS 基准站布设

1. IMU/DGPS基准站布设

DGPS工作的基本原理是通过现场设置参考站的方式进行误差参数解算,能保证定位数据达到精度的要求。基准站部署时,为能够快速、精确的运用差分处理GPS数据更好掌握航摄飞行的具体线路与轨迹从而达到同步观测的效果。在采样间隔时间确定时设计为1s的应向时间。无人机飞行测绘结束之后,由计算机直接进行通讯,将相关的测量数据信息以及图片下载到终端设备中,而后对DGPS的整体参数进行检测,查看各方面数据信息是否满足预期需要。此外,数字影像由技术人员进行现场的预处理,利用相关的软件进行纠正以确保测绘的精度达到使用要求。

2. 控制点布设

(1) 控制点布设过程中,需检校场控制点内容使其满足测绘工程要求:对内部设置的每条航线中的第3、6、9张航片位置设置平高控制点,同时结合当前的作业要求,通在现场设置两个检测点,以检测空三精度是否达到标准。(2) 基准站坐标:提供GPS连续跟踪站的精确WGS-84坐标成果。(3) 对于精度验证区的检查点来说,进行验证区设置时需在测区位置把精度区域不高的地点设置为验证区。按照实际情况要求布设控制点,从而能够为检查点进行精度验证。

(三) 坐标转换

坐标转换的过程中,对于差分GPS解算是按照WGS-84坐标系标准进行的。在坐标转换时测图需求坐标选择西安坐标系(1980)。那么在这条件下,需要从以下两个方面进行WGS-84成果进行坐标转换。(1) 按照覆盖区的准确坐标实际情况,按照七参数的方法转换。

(2) 把该覆盖区的5个控制点进行转换,一般来说,每个控制点的转化均符合WGS-84和1980西安坐标系的两套坐标成果要求。

(四) 外方位元素解算

外方位元素解算的过程中,需掌握传感器定向数据信息后方能进行外单元解算分析。一般来说,基于IMU/DGPS数据处理要求,从以下几个方面进行处理:(1) 按照标准规范对IMU/DGPS开展预处理分析。(2) 进行差分GPS测量解算,此阶段进行数据分析以后,掌握不同采样时间中的GPS坐标,需要注意的是坐标数据均满足地图测绘精度标准。(3) 把DGPS结果引入系统中,而后进行数据的后处理。(4) 对检校场内的各项数据进行精准解算,并且安装相机的环节进行偏心角的设置和分析。(5) 技术人员分析偏心角的结果,并且进行IMU/DGPS数据后处理能够获取各方位的数据信息。利用上述的工作能够计算出系统差分改正数据,坐标定位也能达到精准性的要求。(6) 结合现场测量区域的大小以及空间分布的状态,合理进行内部加密处理,并且确定各外方位元素的观测值达到要求。结合当前控制点设置要求,区域内的控制点设置密度适当增加。(7) 经过上述解算之后,利用外方位元素前方交会确定地物点的准确坐标数据信息。该坐标设计确定之后,与实际测量的坐标数据进行对比,采用精准评价方式掌握数据坐标的具体情况^[3]。

(五) 空三加密

遥感航测技术运用的过程中,根据地图测绘要求需进行空三加密处理,如此方能确保地图测绘工作能有序进行。(1) 按照目前测量作业的要求,现场进行像控点的设置,测量作业开始之前任意选择8航线14基线作为一个测量区域,先进行两条航线像控点的设置,再进行静态GPS测量。(2) 技术人员结合当前自动空三角测量的方式,选择合适的空三测量软件。该项目进行自动

空三加密试验的环节进行6航线6基线设计时,经过检测确定航线航空摄影的精度、数字影像的走向,从而保证各数据测量达到精准性标准。

(六) “内外业一体化”成图

(1) 地图成图的过程中,采用GPS辅助航空摄影的方式获得航空影片,将其传输到空三测量的软件中。通过软件利用外方位元素的数据信息对各控制点位的坐标以及高程数据复核检测,检测完成后各数据达到精准之后,再输入到系统内进行数据的解算分析。按照目前的地图测绘要求,测量区域加密点、平面坐标以及高程分析时,能够获得整个测量区域内的空三加密成果。

(2) 测量的数据信息处理过程中,由技术人员把获取得到的数据利用地图映像判定软件进行处理,而后配合制图软件进行数据处理成图,成图过程中需对各个位置点的标准区域、标准参数进行核对,而后将其精确标注到制定地图位置。

(七) 成果的技术、经济指标分析

本工程在地图测绘工作开展的过程中,采用IMU/DGPS辅助数码航测技术形成完善的体系。同时按照测绘工程需求,采用内外业一体化成图的方式进行作业,本次工程总计测绘时间90天左右。经过测绘结果分析,与传统的航测以及全野外数字化测图对比分析,该方式的内外业测量作业工作量比较少,工作流程得以简化,人力、物力方面投入比较少综合利用价值高。

四、地图测绘中遥感航测技术的应用要点

地图测绘过程中,遥感航测技术是否能满足地图测绘工程的标准,其最重要的内容是事情、事中与事后各方面的控制。因此,此外工程开展时需严格做好各方面处理,如此方能确保地图测绘工作能有序进行。

(一) 做好前期筹备

地图测绘工作有着较高的难度,不只是简单的应用遥感测绘技术测绘,其测绘工作量比较大、工作难度较高。要想使地图测绘达到精度的标准,开展测绘作业之前做好现场准备工作,保证后续的测绘作业工作顺利完成。因此,先选择合适的测绘区域,了解现场的具体情况,分析实际状况以及地理位置等信息选择最佳的测绘工具。选择测绘方式时详细分析区域内的情况,由技术人员选择合适的测绘仪器,如全站仪、汽车、计算机以及其他的测绘系统等,相关准备内容需满足现场测绘作业要求^[4]。

(二) 全面布控,扩大筛选范围

遥感航测技术应用的环节提前做好工作计划的制定,有序开展后续的测绘作业。地图测绘的阶段,重视科学布控保证每项测绘作业顺利的完成。结合当前科学布控的基本原则,合理开展现场测绘作业。测绘作业人员根据现场测绘作业的实际情况,了解测量区域的大小进而设置合理的控制点位。如果控制点位设置数量过多导致测绘工作量增加,也会造成测绘成本升高。因此,

合理设置控制点位的数量保证测绘作业顺利完成,确保地图数据精度达到要求。具体测绘的阶段应用动态化GPS平滑测设图根控制点。

此外,地图测绘过程中,测绘结果的精度需控制在一定范围,测绘数据收集完成后续进行二次核对,如此方能扩大基数范围。同时也可以采用平均计算方法,提升数值的精确度。通常情况下,地图测绘对于某一个点进行测绘,需要大于10次测绘次数。而后再进行测量数据的平均值处理。需要注意的是为减少地形产生不良影响,在控制点布置外,在控制点布置之外,还需要考虑到图根点设置,这样方便GPS的测量处理。

(三) 合理的筛检与分析,提高地图的绘制精度

地图测绘环节进行地图的绘制是非常重要工作,这也是保证遥感航测效果提升的关键。因此,在地图绘制的阶段,为了使得数据达到精准性的要求,需做好行数据处理工作。一般来说,数据筛检与处理时,需从以下几个方面进行。第一,地图测绘数据筛检工作挨着时,如果工作人员工作中发现数据格式不同,则按照具体的要求及时进行格式转换,保证数据的精度达到要求,从而提高数据利用率。第二,地图绘制阶段,工作人员应用计算机进行三维地形图的绘制。如果单纯应用计算机进行绘制,无法达到标准要求,还需要联合人工草图绘制的方式。例如:机械和人工绘制的环节,两者一对一进行对比,以符合地形图绘制作业标准^[5]。此外,地形图绘制的环节选择合适的比例进行分析,以保证比例达到要求,并且做好标记处理。

五、结语

传统测绘方式工作效率比较低,数据精度无法达到要求,难以满足地图测绘的需要。现代化航遥感航测技术应用之下,更好的符合当前地图测绘的要求。但是由于地图测绘工程量大,数据获取、数据处理要求非常高。因此,地图测绘工程进行的过程中,需根据地图测绘目标,选择针对性的遥感航测技术进行作业,如此方能确保地图测绘工作圆满完成。

参考文献

- [1] 杨宇,廖明峰.遥感航测技术在地图测绘中的应用探析[J].科技创新与应用,2020,(35):162-163.
- [2] 严荣鹤.遥感航测技术在地图测绘中的应用效果、价值分析[J].中国金属通报,2019,(10):234-235.
- [3] 程羲.遥感航测技术在农业土地测绘中的应用[J].农业与技术,2021,41(11):65-68.
- [4] 李娜.遥感航测技术在地图测绘中的应用[J].黑龙江科学,2022,13(02):54-55.
- [5] 曾菲菲,于慧妍.遥感航测技术在地图测绘中的应用研究[J].科技创新与应用,2019,(10):162-163.