

数字测图技术在地形图测绘中的应用问题思考

Reflections on the Application of Digital Mapping Technology in Topographic Mapping

雷菲菲

Feifei Lei

辽宁省自然资源事务服务中心卫星应用技术中心 中国·辽宁 沈阳 110000

Liaoning Natural Resources Affairs Service Center Satellite Application Technology Center, Shenyang, Liaoning, 110000, China

摘要: 地形图测绘可以为工程建设和土地管理等工作提供数据资料,为土地资源和空间资源高效利用创造良好的条件。传统测绘技术的应用局限性较大,无法有效确保测绘结果的质量状况,容易存在严重的偏差,对实践工作的推进造成阻碍。在科学技术快速发展的背景下,数字测图技术在实践中得到广泛应用,对于改善地形图测绘成效起到了至关重要的作用。该技术突破了传统测绘模式的限制,大大增强了数据信息的可靠性,成为测绘领域中不可或缺的关键技术。论文介绍数字测图技术的概念,分析数字测图技术在地形图测绘中的应用优势,探索数字测图技术在地形图测绘中的应用要点。

Abstract: Topographic mapping can provide data for engineering construction and land management work, and create good conditions for the efficient utilization of land resources and space resources. The application of traditional surveying and mapping technology is very limited, which cannot effectively ensure the quality of surveying and mapping results, and it is easy to have a serious deviation, which hinders the progress of practical work. Under the background of the rapid development of science and technology, digital mapping technology has been widely used in practice, and plays a crucial role in improving the effect of topographic map mapping. This technology breaks through the limitation of the traditional surveying and mapping mode, greatly enhances the reliability of data and information, and becomes an indispensable key technology in the field of surveying and mapping. This paper introduces the concept of digital mapping technology, analyzes the application advantages of digital mapping technology in topographic mapping, and explores the application points of digital mapping technology in topographic mapping.

关键词: 数字测图技术; 地形图测绘; 应用要点

Keywords: digital mapping technology; topographic map mapping; application key points

DOI: 10.12346/se.v4i3.6759

1 引言

在城镇化进程逐步加快的趋势下,做好地形图测绘工作是维持实践作业顺利实施的关键,要在地形图中明确各类地物信息和纹理特征等,为管理人员和建设人员提供必要的支持,避免出现矛盾和冲突。人工操作的方式不仅会影响地形图测绘的进度,而且容易导致测绘数据的偏差增大,无法发挥其应用价值。数字测图技术的出现,真正解决了上述问题,在先进设备和技术的支持下,可以实现整个测绘过程的全面优化与改进,对于地形图实体空间信息的描述更加全面和精确,而且在计算机及其相关软件的辅助作用下大大提高了处

理精度,增强地形图的实用性。为此,在应用数字测图技术时,需要了解地形图测绘的具体要求,编制切实可行的技术方案,以推进各项工作有条不紊地实施。

2 数字测图技术概述

数字测图是伴随“数字地球”而诞生的一种新概念,是将地形信息以数字化的形式呈现出来,表达其中的各项属性要素和位置关系等,实现了海量数据的全面整合,涉及人工智能技术、空间技术和可视化技术等。传统手工操作的方式不再适用,借助于数字测图技术可以简化测绘的流程、提

【作者简介】雷菲菲(1981-),女,中国辽宁沈阳人,本科,副高级工程师,从事摄影测量与遥感研究。

高测绘的精度，在完成相关区域内信息的获取后及时向计算机系统传输，为数据筛选、整合、分析和图形输出等做好准备，形成可靠的电子数据文件^[1]。如图1所示，数字测图工作包括了资料收集、立体模型恢复、内业采集和成果输出等各个环节，需要做好彼此之间的密切衔接，以提高数字测图的综合水平。



图1 数字测图的工作流程

3 数字测图技术在地形图测绘中的应用优势

3.1 精度高

光学仪器测量和视距测量的方式在传统地形图测试中的应用较多，不仅操作十分复杂，而且容易对数据的精确性造成负面影响，难以满足新时期地形图测绘的实际要求。运用数字测图技术大大提高了各项测绘数据的精确性，误差控制在3mm以内，可以避免误差过大而影响图形质量效果^[2]。同时，数字测图技术对于人工操作的依赖性降低，可以避免操作中出现失误而引发的偏差。

3.2 应用便捷

在计算机技术的帮助下，可以更快地处理各项数据，尤其是随着地形图测绘范围的增大，数据信息也呈现出海量化的特点，传统工作方式无法实现快速处理，降低了测绘的效率。采用数字化成图软件，能够自动生成相关图形，通过进一步的编辑和优化处理，能够达到预期目标要求。内业和外业之间的脱节问题得到很好的解决，真正保障各个流程的密切衔接，这也是提高工作效率的关键途径。

3.3 安全性强

人工测绘的方式会受到实际地形地貌和地质状况的影响，特别是在偏远地区测绘时，容易引发一定的风险性，对测绘人员安全形成威胁。数字测图技术具有良好的适用性特点，可以在多种环境条件下快速完成测绘任务，切实保障工作人员的安全性。比如在数字测图中引入无人机技术，就能够深入复杂区域内实施测绘，全面了解该区域内的地形状况，避免在测绘中出现死角和盲区。对于各类数据信息的保存更加及时，避免信息丢失和遗漏，维护信息安全^[3]。

3.4 自动化程度高

在大面积的测绘工作，可以运用全站仪和3S技术等，整个过程更加简单易操作，而且自动化程度很高，数据的采集和存储、传输速度更快，减轻了测绘人员的压力，远程管理成为现实。

4 数字测图技术在地形图测绘中的应用要点

4.1 工作流程

4.1.1 数据采集

数据采集是地形图测绘中的首要工作，数据质量也是影响地形图质量的关键因素，因此在该环节需要做好严格控制，从源头上改善工作效果，避免在后续工作中出现大量的重复性测量。工作人员要全面获取测绘区域内的地形地貌状况，分析各类实体空间的分布特征，确保坐标值误差在允许范围之内，除此之外还应该全面了解地力属性特征，分析空间的连接情况。外业采集和内业采集是数据采集的两项主要工作，在外业采集工作中GPS-RTK技术、全站仪等应用较多^[4]。

4.1.2 数据处理

在完成数据采集工作后，还应该及时做好数据处理工作，确保数据质量达到使用要求。数据的预处理十分关键，需要对比各项数据，剔除其中差异性较大的数据，避免对后续工作产生干扰。投影变换、图幅处理等是该环节的主要内容，还应该结合地形图测绘的具体要求转换数据的格式，保持整个处理过程的标准化和规范化。外业采集中的各类原始数据，可以借助于计算机及相关附属设备实施处理，为成图作业创造条件，增强可视化展示效果。

4.1.3 图形编辑

图块文件的生成是图形编辑处理中的关键工作，要保持良好的人机交互性，针对图形信息实施全面检查和核对，及时剔除其中的错误信息和干扰信息，做好各类符号的调整，为地形图使用人员提供更加明确和可靠的信息，能够一目了然地看到区域内的地形状况和空间属性特征。做好图形的标记工作，确定植被、河流和建筑物等信息。如果在图形编辑中出现不一致的情况，需要及时开展补测工作，获得更加可靠的数据信息，提高图形编辑的质量。

4.1.4 图形输出

明确地形图数据库的要求，通过再次处理的方式改善图形文件效果，确保图形输出后的实用性。不仅要了解各项地物的基本信息，对其进行合理的分层，而且要对闭合土块和数字地面模型实施进一步处理，确保图形信息的清晰化。在图形输出过程中，需要确定图形的主要功能，做好分类工作。

4.2 应用模式

作业模式不仅包括了内业和外业中的具体方法，而且也包括了数字测图中的具体流程和接口方式等。数字测记模式在当前数字测图中的应用较多，各类地形数据的采集在室外完成，而成图工作则需要在室内完成。对于测绘区域内各类地形地理属性的描述方法有所差异，而且可以反映不同的连接关系，如果采用草图则属于无码作业，而如果选择编辑码则属于有码作业。相较于传统作业模式而言，不仅能够有效提高测绘工作的效率，而且获得的数据精确性更高，内业和外业工作的衔接性很强，加快了成图的速度^[5]。电子平板模

式也是一种常用的工作模式,在外业完成测绘和成图作业,实现了全站仪和电脑的密切连接,在数据的采集、处理和编辑中能够保持一体化,可以保障各项测绘数据和信息的真实性。此外,内业数字化模式也可以应用于数字化成图作业中,主要是在室内完成各项工作,如果可获取高质量的地形图原图,则可以采用该方法,否则会对整体精度效果产生影响,但是该方法十分便捷。

4.3 关键技术

4.3.1 GIS 技术

GIS 技术即地理信息技术,充分融合了多个学科的专业技术,包括计算机领域、地理领域和几何领域等,呈现出综合性的特点,是目前地形图测绘中的主要数字测图技术,对于地理信息的获取速度较快,而且能够更加清晰地呈现纹理特征,保障成图的质量效果。在数据信息的采集、分析和编辑等工作中效率较高且衔接性较强,满足了实时化处理和动态化管理的要求。地理信息模型的构建是采用 GIS 技术的关键,可以更加可视化地分析各类空间地形状况,图形要素的集成化程度越来越高,防止在决策中出现较大的偏差。对于测绘区域内地理信息的划分呈现出层次性的特点,因此能够一目了然地分析具体情况。计算机相关软件为辅助模拟提供了支持,因此测绘工作难度大大下降,获取精确度更高的信息。

4.3.2 摄影测绘技术

摄影测绘技术也是近年来出现的一种新型数字测图技术,主要包括地面摄影技术、航空摄影技术和航天摄影技术等,以比例尺地形图为依托,能够加快数字化模型的建设。几何定位的效果是决定摄影测绘技术应用质量的关键,同时要做好影像的规范化解译工作,防止形状和尺寸等信息出现较大的偏差。无人机航空摄影测量技术如图 2 所示,可以借助于无人机实现快速测量,降低了外界因素的干扰。

4.3.3 3S 技术

3S 技术也是目前地形图测绘中的主要数字化技术,实现了 GIS 技术和 RS 技术、GPS 技术三种技术的密切融合,不仅能够在空间信息采集中发挥关键性作用,而且实现了各项信息的动态化分析,弥补了传统测绘工作中单一化技术的不足,为一体化测绘提供了技术支持。对于地物边界的确定依赖于 GPS 技术,对于环境信息的获取依赖于 RS 技术,

对于地物信息特征的描述依赖于 GIS。

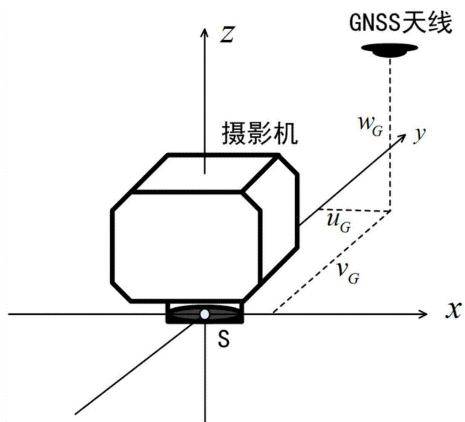


图 2 无人机航空摄影测量技术

5 结语

在地形图测绘工作中可以采用数字测图技术,不仅能够有效保障测绘的精度,而且该技术的应用便捷,安全性强,而且实现了自动化处理,对于改善地形图质量效果十分有利。在应用数字测图技术时,需要加强对各个关键节点的有效把控,包括了数据采集、数据处理、图形编辑和图形输出等,充分发挥该技术的优势特点。同时,要明确数字测记模式、电子平板模式和内业数字化模式下的工作要求,积极做好测绘方案的优化与调整。在实践作业中, GIS 技术、摄影测绘技术和 3S 技术等各类技术的融合度越来越高,是提升地形图测绘水平的关键。

参考文献

- [1] 李阿娜.浅析数字地形图测绘技术在测绘中的应用[J].华北自然资源,2022(1):95-97.
- [2] 张霆浩.低空摄影测量技术在数字测图实训中的应用[J].产业与科技论坛,2021,20(15):176-177.
- [3] 翁达权.基于无人机低空数字测量技术的地形图测绘研究[J].信息记录材料,2021,22(3):160-161.
- [4] 吕友成,梁忠森,樊继福.三维数字地形图测绘技术研究[J].无线互联科技,2021,18(4):84-85.
- [5] 奎春香.地形图测绘中数字测图技术的应用[J].工程技术研究,2019,4(15):81-82.