

测绘工程中特殊地形的测绘技术分析

刘文朝

中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队

DOI:10.12238/gmsm.v7i1.1636

[摘要] 特殊地形测绘作为测绘工程的重要组成部分,其目的主要是针对特定区域进行精确测量和制图,进而为后续的工程开展提供有力指导。然而,在特殊地形开展测绘过程中,受多种复杂因素的影响,导致传统测绘技术难以为技术方案的实施提供指导,因此测绘工程人员应当结合更先进的测绘技术,进而获得准确的测绘结果,保障特殊地形测绘的高效性。基于此,文章首先阐述测绘工程中常见的测绘技术,然后综合分析特殊地形中测绘技术的具体应用,以期为相关人员提供借鉴。

[关键词] 测绘工程; 特殊地形; 测绘技术

中图分类号: TH761 文献标识码: A

Surveying and mapping technology analysis of special terrain in surveying and mapping engineering

Wenchao Liu

Liaoning General Team of China Construction Materials Industry Geological Exploration Center

[Abstract] As an important part of surveying and mapping engineering, the purpose of surveying and mapping engineering is mainly to make accurate measurement and mapping for specific areas, so as to provide strong guidance for the subsequent engineering development. However, in the process of special terrain surveying and mapping, under the influence of various complex factors, it is difficult for traditional surveying and mapping technology to provide guidance for the implementation of technical schemes. Therefore, surveying and mapping engineering personnel should combine more advanced surveying and mapping technology to obtain accurate surveying and mapping results and ensure the high efficiency of special terrain surveying and mapping. Based on this, the paper first expounds the common surveying and mapping technology in surveying and mapping engineering, and then comprehensively analyzes the specific application of surveying and mapping technology in special terrain, in order to provide reference for relevant personnel.

[Key words] surveying and mapping engineering; special terrain; surveying and mapping technology

引言

测绘工程主要是指在工程项目建设之前,利用各种现代化测绘仪器和设备,对施工现场的地形、地质条件和水文条件等多种因素进行全方位的勘测。基于这些勘察过程能够获得更加精准的数据信息,进而绘制出合理的地形信息图,以便为工程施工提供全面的指导。针对特殊地形进行测绘工作时,往往受周边环境影响,应用传统测绘技术往往难以获得精准数据,通过与新技术的有机结合,能够实现优势互补^[1]。

1 测绘工程常见测绘技术

1.1 地理信息技术

地理信息技术主要是通过收集、管理、分析和展示各种地理空间数据,在测绘工程中,相关人员可以利用地理信息技术对环境信息进行有效收集,进而获得地表形状、地貌、植被分布、

土壤类型、水文特征等多种地理数据。地理信息技术可以将数据存储在数字化的地理数据库中,包括地形图、高程模型、地物分类等,通过GIS技术的支持,可以实现数据的可视化、快速访问和共享,进而实现高效数据管理、更新和查询。同时,通过地理信息系统软件,可以将测绘结果以图像、图表、报告等形式展示出来,便于测绘人员更直观地了解和分析测绘结果。与此同时,还可以进行空间分析、模拟和预测,帮助项目负责人员制定合理的施工方案和决策。使用地理信息技术能够显著缩短完成测绘工程所需的时间,并有效降低信息收集和分析过程的工作量。相比传统的测绘方法,GIS技术可以提供更全面、准确和可靠的地理信息,提高工程项目的效率和质量。具体在测绘工程中,也需要对测绘人员进行专业的培训,确保测绘数据的准确性和合理性。

1.2 全球定位系统

对于特殊地形测绘,全球定位技术的应用能够降低地形和测量环境对测绘结果造成的不良影响。如,对于在高山密林地形测绘中,全球定位技术可以规避传统工具需要通视条件的问题,从而提高外业测量效率。同时,还能准确检查桩位偏心位置,提升测绘工作效率。与此同时,全球定位技术还能够确保测量任务的高效执行,减少测绘作业量,保证测量结果的准确性。通过使用全球定位接收机接收卫星信号,测绘人员能够实时获得准确的位置信息,并结合其他测量数据进行综合分析,生成准确的地图和空间模型,能够为城市规划、土地管理和资源调查等重要工作提供便利条件,为政府决策和社会发展提供有力的支持^[2]。

1.3 遥感技术

遥感技术通过使用遥感卫星或航空器上的传感器,获得地球表面的电磁辐射数据,通过对这些数据进行分析和处理,能够快速获取地表物体的空间分布和特征信息。传感器可以测量不同波段的电磁辐射,如可见光、红外线、微波等,从而获取不同类型的地表信息,利用卫星遥感技术能够获得大范围、连续的地理数据,包括高分辨率的影像数据和数字高程模型等。由于卫星遥感技术可以脱离地面直接获取数据,因此可以覆盖到传统测量方法无法到达的地区,如高山、沙漠、森林等特殊地形的测绘工作中,有效提升测绘工作的便捷性与高效性。遥感数据具有多光谱的特点,能够提供不同波段的信息,从而帮助测绘人员进行地物的分类和识别。通过分析遥感影像,可以获取地表物体的空间分布、形状、大小、高度等特征信息,为测绘工程提供重要的基础数据。同时,通过时序遥感影像的比对,可以观察地表物体的生长、退化、移动等变化情况,为地质灾害预警、环境监测等提供有力支持。此外,卫星遥感数据的快速传输和及时性,能够为应急响应和决策提供及时准确的信息。

1.4 无人机三维影像技术

无人机三维影像技术通过利用无人机进行全景拍摄、三维模型合成以及先后影像数据比较等功能,为测绘工作提供了全新的解决方案。在特殊地形测绘中,充分发挥无人机三维影像技术的特点,能够大幅提升测绘工程的效率和精确度。通过无人机搭载设备拍摄,能够快速获取大范围的影像数据,包括高分辨率的全景影像和空间三维模型,通过进一步处理和分析,可以生成各种空间信息模型,如高程图、等高线图,为测绘工程提供了多角度的观察和缩放功能,使得测绘人员能够更好地理解和分析地形特征。同时,无人机可以在不同的地形和环境下进行飞行,轻松应对特殊地形如山区、森林等的测绘需求。相较于传统测绘工具能够突破地形限制,提升测绘覆盖率,同时还能在短时间内进行拍摄测绘。在特殊地形测绘中,无人机三维影像技术可以获取传统工具无法触及的地区的数据,同时,无人机的飞行路径可以根据实际需求进行调整,进一步提高测绘的准确性和效率^[3]。

2 测绘工程中特殊地形的测绘技术策略

2.1 密林地带的测绘技术

针对密林地带的测绘需要克服繁茂的植被和林地的复杂性,为测绘精度及全面性提供保障。在这种情况下,测绘单位可结合具体的情况进行测绘技术的综合选择,以此获得准确的测绘数据。全站仪具有测角、测距等功能,可以提供高精度的测量结果。在进行测绘之前,测绘单位可提前进行树木的清除工作,以保证传感器能够拍摄到地面目标,并减少误差。同时,根据测绘需求,选择合适的全站仪摆放位置。通过前期的测绘准备工作,能够最大程度地减少植被对测量的干扰,提高测绘的准确性。其次,密集林木可能会导致传感器视线被遮挡,降低数据采集质量。因此,可以通过同轴化操作,将传感器与全站仪的测量轴线对齐,减小误差,并提高数据的准确性。同时,由于树木的干扰和地形的复杂性,传统的测距方法可能会受到影响。因此,可以采用测距光波技术,利用激光束测量物体的距离,其高精度和高稳定性的优势特征使其成为处理密林地区复杂测量问题的优良选择。此外,视准轴技术也可以在密林地带的测绘工作中发挥作用,通过调整摄像机和全站仪之间的角度,确保摄像机的视轴与测绘目标的法线重合,以最大限度地减小误差,并提高测绘数据的准确性和可靠性。

2.2 滩涂泥泞区域测绘技术

一般情况下,海边、河边及湖边等地带经常会受到水流的影响而形成泥泞的表面,无法放置测绘仪器,给测绘工作带来极大的挑战,因此必须采用现场测绘的方法,进而有效解决传统测绘工具的局限性。具体在针对滩涂泥泞区域测绘工作过程中,技术人员可以在滩涂泥泞区域周围安装相应的测绘站点或使用GPS-RTK技术系统,通过这些站点或系统,测量人员可以在滩涂地区的不同位置上测量高程、坐标和距离等关键数据,同时也可以进行地物特征的观测和记录,通过获取内插等高线和范围线等数据信息,能够更加精准完成滩涂区域地形图的绘制。为了保证测绘结果的准确性,还需要进行综合数据处理和分析,通过将不同测量点的数据进行整合和校正,可以获得更精确的地形数据。根据数据分析结果,测绘人员可以绘制出滩涂区域的地形图,展示出地形高低起伏的特点,为后续的规划和决策提供重要参考。

2.3 山区地形区域的测绘技术

山区地形复杂多样,存在诸多难以测量的区域,因此需要采用适应性强的测绘方法来获取准确的地形信息。技术人员应当结合所测地区的地势变化选择合适的地点作为基准站,以便具备良好的通信和观测条件,同时搭建测量设备,建立起坐标系统和高程网络。在进行测绘工作时,技术人员应该选择适当的仪器模式和参数,并进行仔细调整和保存仪器的参数设置。为了有效获取山区地形信息,技术人员在选择测量站点时应尽量选择能够提供完整地形信息的位置进行观测。特别是悬崖、山谷、山脊等地形特征,对于绘制准确的地形图十分重要。同时,可以借助全球卫星定位系统(GPS)和激光测距仪等先进设备,对山区地形进行精确定位和高精度测量。也可结合无人机技术,通过无人

机搭载激光扫描仪或相机等设备,在山区地形上进行飞行探测和数据采集,以获取更为准确和全面的地形信息。在测量工作完成后,技术人员可利用计算机辅助设计(CAD)软件,整合和处理测量数据,通过合理的数据分析和处理,在CAD软件中绘制出山区地形的图像,生成准确的地形图,并将其应用于规划和决策过程中。

2.4旧城镇村社房测绘技术

针对旧城镇村社房测绘的特殊地形,在制定测绘方案时,需要综合考虑城市旧城区的建筑物密度高、房屋类型多样等实际情况。在具体测绘过程中,可以结合区域特征制定多种测绘方案,从中选择最优方案执行操作。倾斜摄影技术具有多角度收集影像资料的优势,利用飞行平台和遥感技术全面捕捉旧城区的地理信息,能够保障旧城镇村社房的信息完整性。通过倾斜摄影技术,可以获取高分辨率的影像数据,包括建筑物外部形态、屋顶细节、立面特征等,从而提供更准确的测绘结果。同时,还可以考虑结合其他测绘技术,如激光扫描技术,通过发射激光束对建筑物进行快速而准确的三维扫描,获取点云数据。借助激光扫描技术,可以获取建筑物的精确形状、结构细节以及立面等信息,为旧城镇村社房的测绘提供更全面的数据支持。此外,为了进一步提高测绘精确度,可以选择在地面进行实地测量和标志物的布设。通过在旧城区内设置一些控制点,测绘人员可以实地进行测量并进行校对,以确保测绘数据的准确性和一致性。

2.5大区域测绘技术

在进行大区域测绘工程时,如海洋、沙漠、湖泊、沼泽等地形,测绘人员需要采取特殊的技术策略,以攻克测绘难题,保障测绘的准确性和可行性。首先,针对大区域测绘,全球卫星定位系统技术是一种不可或缺的工具,通过布设多个GPS控制点,可以实现对大面积区域的定位和测量,为后续的测绘工作提供准确的地理坐标参考。同时,差分全站仪(RTK)技术也是大区域测绘的重要手段之一。这种技术结合了全站仪和差分GPS测量,能

够实时获取高精度的测量数据,并且能够校正由于大范围地形起伏和不同地形造成的测量误差,提高测绘工作的精度和效率。此外,为了实现大区域测绘的全面性和准确性,免棱镜全站仪测量和近景摄影测量方法也被广泛应用。免棱镜全站仪可以通过激光测距技术,对远距离的地物进行测量,能够覆盖较大范围,并保持较高的准确性;而近景摄影测量则利用航拍、无人机等技术手段,通过高分辨率的影像数据来进行三维测量和地形图的生成。在实际测绘过程中,测量人员还需要合理布局和建设测绘站点,以实现对整个大区域的有效监控和数据采集。通过多种技术策略的落实,可以克服传统测绘方法在大区域测量中的困难,提高工程测绘效果,从而为地区规划和决策提供准确的地理信息支持。

3 结束语

总之,通过科学的测绘工程,可以帮助项目负责人员准确了解施工区域的地理状况,为工程的顺利进行提供基础保障,提高工程项目的效率和质量,减少潜在的风险和问题,确保工程建设的可持续性。为了有效提升相关测绘数据的准确性,在针对特殊地形进行测绘时,应当结合地区的具体情况科学选择测绘工具,以此保障测绘数据的精度满足实际需求,从根本上保障工程建设的长远发展。

[参考文献]

- [1]邓科.测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J].智能建筑与工程机械,2023,5(7):87-89.
- [2]梁艳.测绘工程中特殊地形的测绘技术研究[J].科学与信息化,2023,(11):64-66.
- [3]孔繁佩,杜梦飞.测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J].工程技术研究,2022,7(7):93-95.

作者简介:

刘文朝(1983--),男,汉族,河北廊坊人,本科,高级工程师,研究方向:测绘工程技术。