

测绘工程中特殊地形的测绘技术研究

布仁巴雅尔

内蒙古自治区测绘地理信息中心 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要: 测绘工程是现代地理环境探究主要形式, 具有地理信息检测准确度高、地理信息分析透彻等优势, 在现代社会资源勘查中发挥着重要作用。基于此, 文章结合测绘工程的开展要点, 着重对测绘技术中特殊地形的测绘技术进行分析, 这是我国地质资源综合探索的主要理论依据。

关键词: 测绘工程; 特殊地形; 测绘技术

1 测绘工程的基本概述

测绘工程是一门涉及地理信息采集、处理、分析和应用的多学科交叉的综合性工程技术领域。其主要任务包括测量和地图制作, 涉及到空间信息、地理信息和地形信息的获取、处理和应用。测绘工程在各个领域都有广泛的应用, 如城市规划、交通管理、资源开发、环境监测、灾害防治等。通过精密测量和遥感技术等手段, 测绘工程师可以为各行业提供准确可靠的空间数据和地理信息服务, 助力经济社会的发展和进步。测绘工程的核心技术包括全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)等, 这些技术的不断发展为测绘工程提供了更高效、精确和智能化的手段。同时, 随着信息化和数字化技术的深入应用, 测绘工程正面临着前所未有的机遇与挑战。作为一个综合性较强的专业, 测绘工程不仅要求掌握基础理论和基本技能, 还需要具备解决实际问题的能力。因此, 测绘工程师需要不断学习和掌握新技术、新方法, 提升自身的专业素养和实践能力, 以适应时代的发展和社会的需求^[1]。总结来说, 测绘工程是一个涵盖众多领域、应用广泛、技术不断发展的综合性工程技术领域。通过为各行业提供精准可靠的地理信息服务, 测绘工程在推动经济社会发展和进步中发挥着不可替代的作用。

2 测绘工程中测绘技术有效应用的要点

在测绘工程中, 要有效应用测绘技术, 需要把握以下几个要点: (1) 合理选择测绘技术: 根据工程的具体需求和实际情况, 选择合适的测绘技术是至关重要的。不同的测绘工程需求和环境条件对技术的要求也不同, 因此要根据项目特点选择最合适的技术手段, 以确保测绘结果的准确性和可靠性。(2) 数据采集和处理: 在测绘过程中, 数据采集的准确性和完整性直接影响到最终的测绘成果。因此, 要采用多种手段进行数据采集, 并对原始数据进行预处理, 以确保数据的质量和可靠性。

对于异常数据要进行筛选和处理, 避免对测绘结果造成影响。(3) 保证测量精度: 精度是测绘技术的核心要求之一, 对于测绘成果的质量具有决定性的影响。在应用测绘技术时, 要严格遵守操作规程和技术要求, 采用高精度的测量设备和方法, 以减小误差和提高测量精度。同时, 要加强技术监控和管理, 确保测量过程的规范化和标准化。(4) 集成化技术管理: 随着信息化和数字化技术的发展, 集成化技术已成为测绘工程的重要发展方向。通过集成遥感、全球定位系统、地理信息系统等多元化技术手段, 可以实现对空间信息和地理信息的全面获取和处理, 提高测绘效率和精度。因此, 要注重技术集成化发展, 建立综合性的技术体系和信息平台^[2]。(5) 规范化操作流程: 在测绘工程中, 规范化的操作流程是确保测绘成果一致性和可靠性的基础。要制定详细的操作规程和标准, 规范技术应用和管理流程, 建立完善的质量控制体系。同时, 要加强人员培训和技术交流, 提高团队的整体素质和技术水平。

3 特殊地形常用的测绘技术

3.1 地理信息技术

在特殊地形中, 常用的测绘技术包括地理信息技术和其他相关技术手段。地理信息技术(GIS)是一种集成了遥感、全球定位系统、数据库和计算机图形学的技术体系, 可以对地理数据进行采集、存储、处理、分析和显示。在特殊地形中, GIS技术的应用有助于提高测绘精度和效率, 尤其对于山地、沼泽地、森林等复杂地形更是如此。通过GIS技术与传统的测量手段相结合, 可以实现数据的实时获取和精确处理, 提供全面的地形信息和动态监测结果。除了GIS技术外, 特殊地形中还常用到一些其他技术手段, 如遥感技术(RS)、惯性导航技术(INS)和激光雷达技术(LiDAR)等。遥感技术利用卫星或飞机等平台上的传感器对地表进行远距离探测, 获取地形、地貌、植被等信息, 为测绘提供大量数据支

持。惯性导航技术则利用陀螺仪和加速度计等惯性传感器进行连续的定位和导航,适用于复杂地形中的测量工作。激光雷达技术通过向目标发射激光束并接收反射回来的信号,可以精确测量地形表面的几何形态和高度等信息,适用于山峰测量等复杂场景。

3.2 全球定位系统

在特殊地形中,全球定位系统(GPS)是一种非常重要的测绘技术。GPS通过接收来自卫星的信号,能够提供高精度、高可靠性的位置和时间信息,使得测绘人员能够在复杂地形中进行准确的定位和测量。在山区、森林、沼泽等复杂地形中,由于地形起伏大、遮挡物多,传统的测量方法难以实施或者精度不高。而GPS技术可以克服这些问题,通过卫星信号的接收和处理,实现对特殊地形的精确测量。GPS技术具有全天候、高精度、自动化等优点,大大提高了测绘工作的效率和精度。为了在特殊地形中更好地应用GPS技术,通常需要采用一些特殊的方法和手段^[3]。例如,在山区测量中,可以采用差分GPS技术来减小误差,提高定位精度。在森林地区,可以利用GPS和电子罗盘相结合的方式,确定测量点的三维坐标和方向信息。在沼泽地,可以采用定制的GPS接收器和差分定位技术,实现高精度的定位和测量。

3.3 其他测绘技术

除了全球定位系统(GPS)之外,特殊地形中还常用到一些其他测绘技术,这些技术手段在应对复杂地形时具有独特的应用价值和优势。(1)传统测量方法:在某些特殊地形中,传统的测量方法如钢尺测量、全站仪测量等仍具有不可替代的作用。这些方法精度高、稳定性好,尤其适用于一些没有GPS信号的区域或对测量精度要求极高的场合。(2)遥感技术:遥感技术以其大面积同步观测、信息丰富、时效性强的优势在特殊地形测绘中发挥重要作用。通过卫星或飞机搭载的传感器,可以快速获取地形、地貌、植被覆盖等多方面信息,为测绘工作提供丰富的数据支持。(3)惯性导航技术:惯性导航技术利用陀螺仪和加速度计等惯性传感器进行连续的定位和导航,适用于复杂地形中的测量工作。它不受外界环境影响,可在GPS信号盲区进行高精度定位,为特殊地形的测绘提供可靠的定位服务。(4)数字摄影测量:数字摄影测量通过分析无人机或地面相机拍摄的影像,能够快速获取地形表面的三维信息。该技术在森林覆盖区、山区等地形复杂区域具有广泛应用,可实现大范围的地形测量和建模。(5)激光雷达技术:激光雷达技术通过向目标发射激光束并接收反射回来的信号,可以精确测量地形表面的几何形态和高度等信息。在山区、森

林等复杂地形中,激光雷达技术能够克服传统测量方法的限制,提供高精度的三维地形数据。

4 测绘工程中特殊地形测绘技术的应用领域

4.1 旧村镇群落测绘

在测绘工程中,特殊地形测绘技术的应用领域广泛,尤其在旧村镇群落测绘中具有重要作用。旧村镇群落往往分布在地形复杂的地区,包括山地、丘陵、高原等地,因此对测绘技术的要求较高。通过运用特殊地形测绘技术,可以实现对旧村镇群落的全面调查和精确测量,为后续的保护、改造和规划提供可靠的数据支持。在旧村镇群落测绘中,特殊地形测绘技术的应用主要体现在以下几个方面:(1)地形测量:针对旧村镇所在的地形复杂区域,通过运用GPS、GIS等测绘技术手段,可以快速准确地获取地形数据,为规划设计提供基础资料。这些技术还能够对地形的起伏变化进行精细化测量,满足规划建设的高精度要求。(2)古建筑测绘:旧村镇群落中往往有大量的古建筑,运用特殊地形测绘技术能够实现对古建筑的精确测量和信息提取。通过数字摄影测量、激光雷达等技术手段,可以获取古建筑的外观和内部结构的三维数据,为古建筑保护提供科学依据^[4]。

(3)空间规划与土地利用调查:基于GIS平台,结合遥感技术、GPS等测绘手段,可以对旧村镇群落进行空间规划和土地利用调查。通过数据分析与地理信息可视化,有助于优化土地资源配置,实现可持续发展的空间布局。(4)生态环境监测:通过遥感技术和GIS技术的结合应用,可以对旧村镇群落的生态环境进行实时监测和评估。这有助于了解当地生态系统的状况,为生态保护和修复提供科学依据。(5)文化遗产调查与保护:特殊地形测绘技术同样适用于文化遗产调查与保护工作。通过对旧村镇群落的传统文化遗址、民俗风情等进行精确测量和记录,可以建立起完整的文化遗产数据库,为后续的保护工作提供有力支持。

4.2 密林地带测绘

特殊地形测绘技术在测绘工程中有广泛的应用领域,其中包括密林地带测绘。密林地带是指生长着茂密的森林植被,如热带雨林等。由于植被的遮盖和复杂性,常规的测绘方法往往难以应用于测绘这种特殊地形。因此,特殊地形测绘技术在密林地带具有重要的应用意义。首先,特殊地形测绘技术可以通过使用激光雷达测量仪器(LiDAR)来获取高精度的地形数据,从而实现了对密林地带的测绘。激光雷达可以通过发射激光脉冲并测量其返回时间来计算出地面和植被之间的距离。通过对激光雷达数据进行处理和分析,可以生成高精度

的数字高程模型 (DEM) 和地形图, 为测绘工程提供准确的地形信息。其次, 特殊地形测绘技术还可以利用遥感技术, 如卫星影像和航空摄影, 来获取密林地带的地貌特征。卫星影像可以提供整个区域的植被覆盖和地貌信息, 而航空摄影则可以通过航空相机拍摄高分辨率的照片, 以获取更详细的地貌信息。通过对遥感图像的解译和处理, 可以制作出高精度的地貌图和植被覆盖图, 为密林地带的测绘提供重要的参考数据。

4.3 滩涂泥泞区域的测绘

滩涂泥泞区域是指潮汐区域或沿海地带的湿地, 其地表由泥泞、软弱的沉积物和泥沙构成。由于地形的特殊性和泥泞区域的复杂性, 常规的测绘方法往往难以满足测绘要求。首先, 特殊地形测绘技术可以利用地形遥感技术来获取泥泞地区的地貌信息。地形遥感技术包括航空摄影和卫星影像, 它们能够提供大范围且高分辨率的地貌数据, 包括泥泞区域的河流、湖泊、沟谷等。通过对影像的解译和处理, 可以制作出准确的地形图和潮汐、泥沙移动等地理信息, 为滩涂泥泞区域的测绘提供重要的参考数据。其次, 特殊地形测绘技术还可以结合现场测量方法, 如全站仪、测距仪等, 对滩涂泥泞区域进行点线面的测量。全站仪通过激光测距和角度测量, 可以准确地获取地面点的坐标和高程。测距仪能够测量两点之间的距离以及高差, 可以用于测量河流、潮汐槽、泥滩边界等。利用这些测量工具, 可以获得滩涂泥泞区域的精确地形数据, 为测绘工作提供准确的地理信息。特殊地形测绘技术还可以利用地面控制点和GPS技术, 实现滩涂泥泞区域的空间定位和数据管理。地面控制点是通过实地测量和测量仪器确定的一系列具有已知坐标的地点, 可以建立起一套完整的地理坐标系统。GPS技术可以提供准确的地面点的坐标, 实现在滩涂泥泞区域的实时定位和导航。结合地理信息系统 (GIS) 的地图制作和数据管理功能, 可以对滩涂泥泞区域的地形、植被和水域等信息进行分析和处理, 为测绘工程提供全面的背景信息^[5]。

4.4 人口密集区域测绘

对于人口相对密集的复杂区域, 在实施测绘的过程中需要有针对性地分析特殊地形, 降低人口因素对于测绘工作的影响。对于特殊区域的测绘作业, 可发挥全站仪的应用价值, 免受地面因素限制, 保证操作的灵活性, 可全面收集测绘信息, 保证测绘工作质量。为保证全站仪应用的有效性, 需要提前做出科学规划, 切不可存在死角, 这是保证测绘结果准确性的关键。以免棱镜全站仪为支持, 能够全面获取数据信息, 操作便捷, 数据精准度也比较高。与此同时可发挥倾斜摄影测量技术的应用优势, 以飞行器为辅助, 为多台传感器的搭载提供支持, 立足差异化视角拍摄目标, 保证信息资料的全面化, 这就能够有效防范拍摄死角, 全面把握人口密集区域的具体情况。

结束语

随着科技的不断发展, 测绘技术也在不断创新和完善。特殊地形的测绘技术作为测绘工程中的重要组成部分, 其研究和发展具有重要的意义。通过对特殊地形的深入研究, 我们能够更好地了解其地形特点, 并开发出更加适合的测绘技术。因此, 我们应继续加强对特殊地形测绘技术的研究和应用, 推动其在更多领域的应用和发展, 为我国的经济社会发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 张建增. 探讨测绘工程中特殊地形的测绘技术[J]. 工程与管理科学, 2020, 2(3).
- [2] 郭光超. 基于测绘工程中特殊地形测绘技术探究[J]. 世界有色金属, 2021(07): 139-140.
- [3] 郭磊, 黄焱, 张发平. 测绘工程中特殊地形测绘技术探析[J]. 居舍, 2020(34): 147-148.
- [4] 常晓明, 赵天亮. 测绘工程中的特殊地形测绘技术[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(05): 204+206.
- [5] 张晶利. 测绘工程中特殊地形测绘技术分析[J]. 科学技术创新, 2020(8): 114-115.