

数字化测绘技术在土地测量中的应用

王 向

三门峡市金土地勘测规划中心 河南 三门峡 472000

摘 要: 通过数字化测绘技术,可以实现高精度的地形测量和地物提取,为土地规划、土地利用评估和土地资源管理等方面提供重要的数据支持。同时,数字化测绘技术还可以实现多样化的土地测量需求,包括土地边界测量、土地变化监测和土地质量评估等。通过数字化测绘技术的应用,可以提高土地测量的效率和准确性,为决策者提供科学依据,进一步推动土地资源的合理利用和可持续发展。

关键词: 数字化; 测绘技术; 土地测量

1 土地测量中数字化测绘技术应用的重要作用

数字化测绘技术在土地测量中的应用起到了重要作用。数字化测绘技术可以提高测量的精度和效率。传统的手工测量方法存在着人为误差和不确定性,而数字化测绘技术通过使用先进的测量工具和设备,可以实现高精度的测量结果,并且可以更快速地完成测量任务,提高工作效率。数字化测绘技术可以提供详细的地理信息数据。通过数字化测绘,可以获取大量的地理数据,如地形、土壤类型、地貌等,这些数据对土地规划、土地管理和土地利用具有重要的参考价值。基于这些数据,可以进行土地评估、土地分类和土地利用规划等工作,帮助合理利用土地资源。数字化测绘技术还可以支持土地的管理和监督^[1]。通过数字化测绘技术,可以对土地进行精确的界址和标志,利用卫星定位和地理信息系统等技术对土地进行实时监控和追踪,提高土地管理的效果和精度,减少违规用地和土地纠纷。数字化测绘技术在土地交易和权属确认中起到至关重要的作用。数字化测绘技术可以提供精确的地籍档案和界址证明,确保土地交易的合法性和权属的清晰性。

2 数字化测绘技术的优势

2.1 提高精度

数字化测绘技术在土地测量中的应用具有许多优势,其中之一是可以显著提高测量的精度。传统的手工测绘方法依赖于人工操作,容易受到人为误差、仪器限制和环境条件等因素的影响,从而降低了测量结果的精度。而数字化测绘技术则采用了先进的测量仪器和设备,并结合了卫星定位系统(如GPS)和地理信息系统(GIS)等技术。这些技术的应用可以实现对测量过程的自动化和数字化,大大减少了人为误差的可能性。数字化测绘技术还可以实现对测量数据的实时记录和精确存储,避免了数据的丢失和损坏,进一步提高了测量的可

靠性和精度。数字化测绘技术还可以通过多种方式对测量数据进行处理和分析,如差分GPS技术、误差调整和数据模型建立等。这些处理方法可以进一步提高测量结果的精度,并修正因环境因素和仪器误差引起的偏差,使得测量结果更加准确和可靠。数字化测绘技术还可以实现多点测量和多次观测,通过对多个测量点的数据进行比对和分析,进一步提高了测量的精度和准确性。数字化测绘技术还可以结合地理信息系统和空间数据库等技术,将地理数据进行融合和整合,实现对土地的精确定位和精准测量。

2.2 工作高效性

数字化测绘技术的应用不仅提高了测量的精度,还显著提高了工作的高效性。数字化测绘技术可以实现测量的自动化和快速化。传统的手工测绘方法需要人工操作,耗时且工作量大,而数字化测绘技术通过采用先进的测量仪器和设备,可以实现自动测量和记录,大大减少了人力投入和测量时间。数字化测绘技术可以实现数据的实时记录和精确存储。传统的手工测绘方法需要将测量数据手动记录,并可能存在数据丢失和损坏的风险。而数字化测绘技术通过采用数字存储和云存储技术,可以实时记录测量数据,并将其安全存储在数据库中,保证数据的可靠性和完整性。数字化测绘技术还可以通过数据的自动处理和分析,大大减少了工作的时间和劳动强度。通过应用差分GPS技术、误差调整和数据模型建立等处理方法,可以自动对测量数据进行校正和优化,提高了工作的效率和准确性。数字化测绘技术还可以实现团队协同工作和远程办公。通过互联网和远程数据共享技术,测量数据可以实时共享和协同处理,避免了传统方式需要多次传递和重复测量的问题,大大提高了工作效率和准确性^[2]。

2.3 信息完整呈现

数字化测绘技术的应用使得土地测量工作中的信息能够更加完整地呈现。传统的手工测绘方法存在信息不完整、局部性强的问题，常常只能提供有限的测量数据和信息。而数字化测绘技术通过引入先进的测量设备和技术，可以获取大量的地理信息，如地形、地貌、土壤类型等，以及与土地相关的各种数据。数字化测绘技术可以实现数据的高精度采集和准确记录，无论是地形的高程信息、边界线的准确定位，还是各种相关的属性数据，都可通过仪器和软件的配合进行测量和记录，确保了数据的完整性和准确性。数字化测绘技术结合了卫星定位系统（如GPS）和地理信息系统（GIS），可以通过卫星定位和遥感技术获取大范围、全景式的地理数据，并将其与测量数据进行整合和分析，从而更加全面地呈现土地的空间分布和特征。数字化测绘技术提供了多维度、多模式的信息展示方式。借助地理信息系统和3D可视化技术，可以将测量数据和地理数据以图像、模型等形式进行展示，使得土地的信息更加直观、丰富和易于理解，从而便于决策者和利益相关方对土地资源进行全面的分析和评估。

3 数字化测绘技术在土地测量中的应用

3.1 原图数字化测绘技术

原图数字化测绘技术是数字化测绘技术在土地测量中的一种重要应用方式。传统的土地测量方法主要依赖人工绘制纸质图件，并进行测量标注，存在信息不便于存储和传播、易损失的问题。而采用原图数字化测绘技术，可以将纸质地籍图、测量图件等原始图件进行数字化处理，将其转化为电子格式。原图数字化测绘技术的应用可以带来多方面的好处。首先，数字化图件具有长久保存的优势，避免了纸质图件易损失或信息不易查询的问题。数字化图件可以被存储在计算机硬盘、云端服务器等媒介上，有效地保护了土地测量信息。其次，原图数字化测绘技术可以提高图件的可视化效果和准确性。通过数字化处理，原始图件可以被呈现在计算机屏幕上，可以进行放大、旋转、颜色标注等操作，使得图件信息更加清晰和直观。同时，数字化可以避免人工绘制的误差，保证了图件的准确性。此外，原图数字化测绘技术还可以实现对地块边界、地物属性等信息的智能化提取和存储。

3.2 地理信息技术

地理信息技术（Geographic Information Technology）是一种应用电子计算机和通信技术来获取、存储、处理、分析和展示地理信息的技术。地理信息技术结合了地理学、测绘学、计算机科学和通信技术，可以对地理

数据进行集成、管理和分析，从而提供全面、准确和可视化的地理信息。地理信息技术的应用领域非常广泛。在土地测量中，地理信息技术可以用于地籍测绘、土地利用规划、地形分析等方面。通过地理信息系统（GIS）和遥感技术，可以实现对大范围地理数据的获取和分析，为土地测量提供准确的地理基础数据和空间分析结果。地理信息技术在城市规划和交通管理中也发挥着重要作用。通过地理信息系统和地理位置服务（GPS），可以进行城市空间分析和交通流量研究，帮助规划师和政府决策者更好地了解城市的发展趋势和交通状况，优化城市规划和交通系统。地理信息技术在环境保护和资源管理中也起着重要作用。通过遥感技术和地理信息系统，可以对土地利用变化、生态环境和水资源等进行监测和评估，为环境保护和资源管理提供科学依据。

3.3 激光扫描技术和3D土地模型

激光扫描技术和3D土地模型是地理信息技术中一项重要的应用。通过激光扫描技术，可以获取高精度的地面点云数据，即大量的空间坐标点，这些点可以准确地表示地形表面的形状和高程信息。而通过将这些点云数据进行处理和分析，可以生成3D土地模型。激光扫描技术基于激光的反射原理，通过激光器发射激光束并记录激光的返回时间，从而计算出地面点云的坐标。这种技术具有高精度、快速获取数据的特点^[3]。在土地测量中，激光扫描技术可以应用于地形测量、地面变形监测等方面。生成3D土地模型是对激光扫描数据的利用和处理。通过从地面点云数据中提取地物特征并进行空间分析，可以构建出高度精确和真实的3D土地模型。这些模型可以呈现土地地貌、特定地区的地形变化以及地物分布等信息。同时，基于这些模型，可以进行可视化和虚拟现实的应用，帮助决策者进行土地规划、水资源管理等方面的决策。通过激光扫描技术和3D土地模型，土地测量工作变得更加准确、高效和全面。这种技术不仅可以提供高精度的地形数据，还可以从多个角度展示土地地貌和地物的特征，为土地管理和利用提供全面的信息支持。激光扫描技术和3D土地模型的应用在土地规划、环境保护和资源管理等领域具有广阔的应用前景。

3.4 全球定位系统技术

全球定位系统（Global Positioning System，简称GPS）是一种利用卫星和接收器相互配合的技术，可以提供全球范围内的精确定位和导航服务。GPS技术的基本原理是通过接收卫星发射的信号，同时测量多个卫星的信号传播时间，通过计算卫星与接收器之间的距离，最终确定接收器的位置坐标。GPS技术在土地测量中具

有重要的应用价值。通过GPS技术,可以实现高精度的位置定位。传统的测量方法往往受制于地理范围和障碍物的限制,而GPS技术可以在开阔地区和无遮挡环境下提供准确定位,使得土地测量结果更加精确和可靠。GPS技术可以实现实时动态定位和测量。通过接收多个卫星的信号,GPS接收器可以计算自身的位置坐标,并随着移动的变化而实时更新。这种实时性的定位能力在土地测量中尤为重要,可以提供实时的地理数据和边界信息,方便决策者进行土地规划和管理,GPS技术还可以与地理信息系统(GIS)相结合,形成强大的地理信息处理和分析平台。通过将GPS数据和地理数据进行整合,可以实现空间数据的快速获取和分析,为土地测量和规划提供更全面的支持。

3.5 无人机摄影测量技术在土地测量中的应用

无人机摄影测量技术是近年来迅速发展的一项新兴技术,它通过搭载相机和其他感测设备的无人机,进行空中摄影和数据采集,然后通过图像处理和测量分析,获取地理空间信息。在土地测量中,无人机摄影测量技术具有广泛的应用。无人机摄影测量技术可以实现高精度的地表测量。通过搭载高分辨率的相机和精确的导航设备,无人机可以在较低的飞行高度下进行航拍,获取高质量和高分辨率的地表影像。结合图像处理和三维重建算法,可以实现精确的地形和地貌测量,提供准确的土地高程、坡度和地形等信息。无人机摄影测量技术具有灵活性和高效性。与传统的航空摄影相比,无人机可以在任意时间和地点进行航拍任务,并且可以根据需要调整飞行高度和角度。此外,无人机摄影测量技术可以实现快速的数据采集和处理,大大缩短了测量周期,提高了工作效率。无人机摄影测量技术还可以实现多尺度的土地测量。通过调整无人机的飞行高度和相机的参数,可以获取不同尺度的影像和数据,从而实现从宏观到微观的土地测量。这对于土地规划、土地利用评估和环境监测等领域具有重要意义。

4 数字化测绘技术在土地测量中的发展趋势与展望

数字化测绘技术作为现代土地测量的重要手段,正

不断发展与演进。随着计算机技术和软件算法的不断提升,数字化测绘技术在土地测量领域取得了显著的进展,并展现出以下的发展趋势和展望。利用人工智能和机器学习技术,可以实现对大量的地理数据进行智能化处理和分析。例如,通过图像识别和模式识别算法,可以实现自动化的地物提取和分类,精确提取出土地地块信息和地物属性。这将大大提高土地测量的效率和准确性^[4]。通过整合多源地理数据,如卫星影像、航空影像、无人机影像、激光扫描数据等,可以实现全面地测绘土地信息。这样既可以综合利用不同数据源的优势,也可以解决单一数据源可能存在的不足之处,为土地测量提供更全面和准确的信息支持。通过构建数字地图平台和共享机制,可以实现土地测量数据的共享、查询和交换。这将促进土地测绘数据的互联互通,并进一步推动土地资源管理、决策和研究的协同发展。数字化测绘技术还将更加注重用户体验和可视化效果。通过数据可视化和虚拟现实技术,可以将复杂的地理信息转化为直观可视的图像和模型,使得土地测量结果更易理解和利用。同时,数字化测绘技术也将进一步提升测量结果的精度和精确性,满足用户对高质量地理数据的需求。

结束语

数字化测绘技术的应用提高了土地测量的效率和准确性,为决策者提供了科学依据,推动了土地资源的合理利用和可持续发展。随着技术的不断进步,数字化测绘技术在未来将继续发挥重要作用,为土地测量领域带来更好的发展前景。

参考文献

- [1]陶文凤.土地测量中数字化测绘技术的应用分析[J].中国金属通报,2020(11):215-216.
- [2]郎振生.数字化测绘技术在土地测量中的应用要点研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019(02):93.
- [3]李少良.数字化测绘技术在国土地籍测量中应用分析[J].智能城市,2020,6(13):64-65.
- [4]苏文强,陈浩.数字化测绘技术在地质工程测量中的应用分析[J].智能城市,2020,6(8):69-70.