

数字化测绘技术在工程测量中的应用分析

陶玉刚 蒋 吕

云南水运规划设计研究院有限公司 云南 昆明 650051

摘要: 数字化测绘技术在工程测量中具有广泛的应用,能够提高测量精度和效率,为工程设计和施工提供准确的数据支持。本文介绍了数字化测绘技术的优势和应用领域,探讨了其在工程测量中的具体应用,包括高程管控测量、地形测量、施工放样以及变形监测等方面。随着科技的发展,数字化测绘技术将不断进步,为工程测量提供更加精准、高效的服务。

关键词: 数字化; 测绘技术; 工程测量; 应用

1 数字化测绘技术在工程测量中的优势

1.1 测绘准确率高

数字化测绘技术可以大幅度提高工程测量的准确率。首先,数字化测绘技术中使用的测量方法可以避免传统测绘方法中的误差,如视距误差、方向误差、展绘误差等,提高了测量的精度。其次,数字化测绘技术可以通过计算机软件自动计算、处理和成图,避免了手工操作的误差,进一步提高了测量的准确率。此外,数字化测绘技术还可以利用GPS等先进技术进行测量,能够实现高精度的测量,提高测量的准确率。

1.2 数据保持完整

数字化测绘技术可以保证数据的完整性。在工程测量中,数据采集、处理和成图的过程都需要保证数据的完整性。数字化测绘技术可以自动记录、处理和成图,避免了手工操作的误差,保证了数据的完整性。此外,数字化测绘技术还可以利用数据库等技术对数据进行存储和管理,方便数据的查询和使用,进一步保证了数据的完整性。

1.3 自动化程度高

数字化测绘技术具有高自动化的特点。在工程测绘过程中,数字化测绘技术可以通过计算机软件自动进行数据的采集、处理、计算和成图等操作,大大减少了手工操作的步骤,提高了自动化程度。同时,数字化测绘技术还可以利用GPS等先进技术进行测量,能够实现自动化测量和数据采集。这些技术的应用不仅可以提高测量效率,还可以减少人为错误,提高测量的精度和准确率^[1]。

2 当前工程常用的测绘新技术

当前工程中常用的测绘新技术已经从传统的手工测量逐渐转向了数字化、自动化的测量模式。这些新技术的应用不仅提高了测量的效率和精度,还为工程建设提供了更加全面、准确的空间信息和数据支持。其中,空

间大数据技术是近年来发展迅速的一种测绘新技术。它可以通过对海量的遥感数据、地理信息数据进行存储、处理和分析,提取出有用的空间信息和数据,为工程测绘提供更加全面、准确的空间信息。这种技术的应用可以大大提高工程测量的精度和准确率,避免因人为因素导致的误差和错误。无人机技术也是一种新兴的测绘技术。它可以通过搭载高清晰度的相机或激光扫描仪等设备,对建筑物、桥梁、地形等进行快速、精确的三维扫描和建模,得到高精度的三维点云数据和数字模型。这种技术的应用可以大大提高数据采集的效率和精度,同时也可以减少人力和物力的投入,降低测量成本。数字化技术是另一种常用的测绘新技术。它可以通过计算机软件自动记录、处理和成图,避免了手工操作的误差和繁琐的步骤。数字化技术的应用可以提高测量效率和精度,同时还可以方便地对数据进行处理、分析和存储,提高了数据的使用效率和管理水平。摄影测量技术也是一种传统的测绘技术,但随着数字化技术的发展,它也得到了进一步的改进和完善。摄影测量技术可以利用摄影方式获取目标信息,以航空影像为数据源,发展立体几何模型和数字立体测图的新技术^[2]。这种技术的应用可以提高测量的精度和准确率,同时也可以提供更加直观、清晰的目标信息。当前工程中常用的测绘新技术已经得到了不断的发展和完善,这些技术的应用可以提高工程测量的效率和精度,提供更加全面、准确的空间信息和数据支持,为工程建设和管理提供更加科学、可靠的决策依据。

3 数字化测绘技术在工程测量中的应用

3.1 数字化成图技术

数字化成图技术是当前工程中常用的测绘新技术之一。它通过将传统的手工绘图转化为数字化的操作,提高了绘图效率和精度。数字化成图技术可以借助计算机

软件,自动记录、处理和成图,避免了手工操作的误差和繁琐的步骤。同时,数字化成图技术还可以方便地对数据进行处理、分析和存储,提高了数据的使用效率和管理水平。数字化成图技术的应用范围广泛,可以适用于各种工程建设的测量工作。通过数字化成图技术,可以快速、准确地获取测量数据,并进行数字化处理和分析,为工程建设提供更加全面、准确的空间信息和数据支持。同时,数字化成图技术还可以提高测量工作的效率和精度,减少人力和物力的投入,降低测量成本。数字化成图技术是当前工程测绘中重要的新技术之一。它的应用可以提高绘图效率和精度,提供更加全面、准确的空间信息和数据支持,为工程建设和管理提供更加科学、可靠的决策依据。

3.2 遥感技术

遥感技术是一种利用传感器从空中获取地面信息的新型技术,它具有探测范围广、信息量大、分辨率高等优点,被广泛应用于各个领域。在工程测量中,遥感技术也发挥了重要作用。遥感技术的工作原理是利用不同物体对电磁波的辐射和反射特性不同,从而识别地物目标和环境特征。遥感器可以收集地面的电磁波辐射信息,包括可见光、红外线、微波等波段,通过对这些信息的处理和分析,可以提取出各种地物目标和环境信息。在工程测量中,遥感技术的主要应用包括以下几个方面:(1)城市规划。遥感技术可以提供城市空间分布和建筑物布局等信息,为城市规划师提供更加准确、全面的决策依据。(2)交通规划。遥感技术可以获取道路网络和交通流量等信息,为交通规划提供数据支持。(3)环境保护。遥感技术可以用于环境监测和生态保护,及时发现环境污染和生态破坏等问题,为环境保护提供数据支持。(4)资源调查。遥感技术可以用于矿产资源调查和土地资源调查等,为政府和企业提供更加准确、全面的资源数据。总之,相比传统测绘方法,遥感技术具有覆盖面广、精度高、节省人力物力等优点。同时,遥感技术还可以提供更全面的地理信息,方便政府和企业做出更加科学合理的决策。随着遥感技术的不断发展,其应用范围还将不断扩大,为人类社会的发展做出更大的贡献。

3.3 数字化地形处理

数字化地形处理是利用数字化测绘技术对地形进行高精度测量并处理数据的过程。它通过使用先进的测量仪器,如GPS和全站仪等,对地形进行精确的测量,获取相关数据,包括高程、坐标和地貌特征等。数字化地形处理的主要步骤包括数据采集、数据处理、模型建立、

数据分析和数据输出。首先,数据采集是利用测量仪器获取地形数据的过程。这些数据可能包括高程、坐标、地貌特征等。其次,数据处理是对采集的数据进行预处理和编辑,去除错误和冗余数据,对数据进行格式化和标准化处理。接下来是模型建立,利用处理后的数据建立数字地形模型(DTM)。数字地形模型可以以三维形式表示地形特征,包括高程模型、坡度模型、地貌模型等。这些模型可以直观地展示地形的起伏和变化情况。数据分析是对建立的DTM进行深入的分析,提取有用的地形信息。例如,可以分析地形的起伏和坡度的变化情况,或者进行土地利用规划和水利设施设计等应用。这些分析可以为各种工程设计和规划提供决策依据。最后,数据输出是将生成的DTM输出到计算机、磁盘或其他媒介上,方便使用和保存。数字化地形处理具有高精度、自动化、可重复利用等优点。它可以提高地形分析的效率和精度,为各种应用提供可靠的决策依据。数字化地形处理在工程测量中发挥着越来越重要的作用。它可以为城市规划、交通规划、环境保护、资源调查等领域提供准确的地形信息,促进各行业的数字化转型和发展。

3.4 数字摄影测量技术

数字摄影测量是摄影测量学的新发展,它以数字影像为基础,应用计算机技术提取所摄对象用数字方式表达的几何与物理信息。具体来说,数字摄影测量是以立体数字影像为基础,由计算机进行影像处理和影像匹配,自动识别相应像点及坐标,运用解析摄影测量的方法确定所摄物体的三维坐标,并输出数字高程模型和正射数字影像,或图解线划等高线图 and 带等高线的正射影像图等地理信息。数字摄影测量系统的作业流程包括数字摄影的获取、数字摄影的定向和数字处理。其中,数字摄影的获取是通过数字摄影机获取数字影像;数字摄影的定向包括内定向和外定向,内定向的目的是利用框标的像点坐标与扫描坐标,计算坐标与扫描坐标之间的转换参数,框标的位置可以用自动的、半自动的甚至是人工的方法进行定位,获取扫描坐标,外定向包括相对定向和绝对定向,首先测量相对定向点及绝对定向用的控制点的影像坐标,然后计算相对定向元素和绝对定向元素;数字处理是通过计算机软件自动记录、处理和成图,生成数字地形图、施工图等。

相比传统摄影测量技术,数字摄影测量技术具有高效率、高精度、高自动化等优点。它不仅可以快速获取大量的地形数据,而且可以自动进行数据处理和成图,大大提高了测量效率。同时,数字摄影测量技术还可以提供更加准确的三维坐标信息,为各种工程设计和规划

提供更加可靠的决策依据^[3]。数字摄影测量技术是摄影测量学的新发展,它以数字影像为基础,应用计算机技术提取所摄对象用数字方式表达的几何与物理信息。它具有高效率、高精度、高自动化等优点,可以快速获取大量的地形数据,并提供更加准确的三维坐标信息,为各种工程设计和规划提供更加可靠的决策依据。

3.5 数据采集分析

在工程测量中,数据采集和分析是数字化测绘技术的重要应用之一。数据采集可以通过各种传感器和测量仪器获取工程中的各种参数,如距离、高度、角度、温度、湿度等。采集到的数据需要进行处理和分析,以提取有用的信息,用于后续的工程设计和施工。在数据采集和分析过程中,数字化测绘技术可以发挥以下作用:

(1) 数据处理。数字化测绘技术可以将采集到的数据进行预处理、格式转换、坐标转换等操作,以便于后续的数据分析和处理。(2) 数据匹配。在工程测量中,需要将不同时间、不同位置、不同角度下的测量数据进行匹配,以确定它们之间的对应关系。数字化测绘技术可以通过特征匹配、模板匹配等方式实现数据匹配,提高测量数据的准确性和精度。(3) 三维建模。数字化测绘技术可以利用测量数据建立三维模型,如地形模型、建筑模型等。这些模型可以直观地展示工程项目的实际情况,为设计和施工人员提供准确的决策依据。(4) 数据分析和评估。数字化测绘技术可以对测量数据进行深入的分析 and 评估,提取有用的信息,如工程项目的地质条件、施工条件、环境影响等。这些信息可以帮助设计和施工人员评估项目的可行性和优劣性。数字化测绘技术在工程测量中的应用可以帮助设计和施工人员获取准确、可靠的测量数据,并进行深入的数据处理和分析,提取有用的信息,为工程设计和施工提供决策依据。随着科技的不断进步,数字化测绘技术的应用前景也将越来越广泛。

3.6 高程管控的实际测量

在实际工程测量中,高程管控的测量方法有多种,包括水准测量、GPS测量和无人机测量等。水准测量是一种传统的测量方法,通过水准仪测量地面点的高程,可以获得较高的测量精度。在选择水准测量方法时,需

要考虑测量的精度要求和地形条件。例如,在需要高精度的高程控制时,可以选择水准测量法;而在地形复杂或范围较大时,可以考虑使用GPS测量法或无人机测量法。GPS测量是一种利用全球定位系统进行测量的方法,具有较高的测量精度和效率。在选择GPS测量方法时,需要考虑测量的范围和地形条件。例如,在大范围或山地等复杂地形条件下,GPS测量法具有较高的优势。无人机测量是一种新兴的测量方法,具有较高的灵活性和效率。在选择无人机测量方法时,需要考虑无人机的飞行范围和稳定性等因素。同时,还需要根据具体的工程需求和条件,选择合适的测量方法和设备。在实际的工程测量中,高程管控的测量需要遵循一定的步骤。首先,需要选择合适的测量方法和设备,并进行充分的准备和调试。其次,需要进行实地测量,并根据实际情况进行数据采集和处理。最后,需要对采集到的数据进行处理和分析,提取有用的信息,为工程设计和施工提供决策依据。总之,高程管控的测量需要根据实际情况选择合适的测量方法和设备,并进行充分的准备和调试^[4]。在实际测量中,需要遵循一定的步骤和标准,确保测量的准确性和可靠性。同时,还需要不断探索和创新,提高测量技术的精度和效率,为工程测量的发展做出更大的贡献。

结束语

数字化测绘技术在工程测量中的应用具有深远的影响和广泛的实际意义。通过本文的探讨,我们可以看到数字化测绘技术如何提高测量精度和效率,为工程设计和施工提供准确的数据支持。随着科技的不断进步,数字化测绘技术将继续发挥重要作用,为工程测量提供更加精准、高效的技术支持。

参考文献

- [1]单继国.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].工程技术研究,2020,5(19):94-95.
- [2]杨学斌.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].世界有色金属,2020(17):125-126.
- [3]戴叶明.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].住宅与房地产,2020(18):238.
- [4]吴红祥.数字化测绘技术在工程测量中的应用探讨[J].城市建筑,2020,17(17):151-152.