

# 摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用浅析

彭 飞

唐山市规划建筑设计研究院武汉分院 湖北 武汉 430000

**摘要:** 随着科技的不断发展,传统的工程测量方法已经难以满足现代工程的需求。摄影测量与遥感技术的出现,为工程测量带来了革命性的变化。这些技术利用先进的传感器和图像处理技术,能够快速、准确地获取和处理大量的地理信息,为工程的设计、施工和管理提供了重要的数据支撑。本文将重点探讨摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用,以期为相关领域的发展提供有益的参考。

**关键词:** 摄影测量; 遥感技术; 工程测量; 应用

引言: 本文重点探讨了摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用,这两种技术为现代工程提供了强大的数据支持和信息保障。同时,简要介绍了摄影测量与遥感技术的概念和原理,并详细分析了其在工程测量中的具体应用,包括地形测量、地质勘探、工程变形监测等方面。最后,对摄影测量与遥感技术在工程测量中的重要性进行了总结,并对其未来发展趋势进行了展望。

## 1 摄影测量与遥感新技术的简述

摄影测量与遥感新技术是一门利用多传感器观测技术,非接触式地获取地表或被摄物体的辐射或反射特性影像数据,通过几何语义一体化的智能处理模式,自动化智能化地同步探测其几何位置、物理属性、语义信息及时序变化关系等的一门新型交叉科学和技术。自从第一颗地球资源技术卫星升空以来,遥感技术有了突飞猛进的发展,成为20世纪末期发展最为迅速的科学技术领域。数字摄影测量作为摄影测量发展的第三个里程碑,在空间信息处理、特别在遥感信息处理方面有着十分重要的作用,是遥感信息处理的重要手段。数字摄影测量的发展,为摄影测量与遥感学科注入了新的活力,使得遥感影像的量测、识别、处理、转换、传输、管理、存储与更新更加灵活方便,从而使得摄影测量与遥感在土木工程、城市规划、环境监测与保护、地图测绘、灾害评估、资源探测与开发、农业工程、工业过程控制与机器人视觉、医学诊断、公安侦破、飞行器导航与定位等各个领域得到了广泛的应用<sup>[1]</sup>。

## 2 摄影测量与遥感技术在工程测量中的现状

### 2.1 工作人员专业能力不足

随着摄影测量与遥感技术的快速发展,对工作人员的专业能力提出了更高的要求。然而,目前许多从事工程测量工作的人员并没有接受过系统的摄影测量与遥感技术培训,缺乏相关的理论知识和实践经验。这导致他

们在面对复杂的测量任务和高精度的数据要求时,往往感到力不从心。其次,摄影测量与遥感技术涉及到多个学科领域的知识,如地理学、测绘学、计算机科学等。要想熟练掌握这项技术,需要具备跨学科的综合素养。然而,目前许多工作人员的专业背景单一,缺乏跨学科的知识储备,这限制了他们在技术应用和创新方面的能力。此外,摄影测量与遥感技术的不断更新和升级也对工作人员的专业能力提出了更高的要求。新的技术和方法不断涌现,要求工作人员不断学习和掌握新的知识和技能。然而,由于工作繁忙、培训机会有限等原因,许多工作人员无法及时跟上技术发展的步伐,导致他们的专业能力滞后于实际需求。

### 2.2 测量管理制度不够完善

制度缺失或不完善导致了管理上的混乱。在很多工程测量项目中,由于缺乏明确的测量管理制度,各个部门和人员之间的职责不清,工作流程不规范,容易出现工作重复、资源浪费、效率低下等问题。其次,缺乏统一的标准和规范使得数据质量和成果的可比性受到影响。不同的项目或单位可能采用不同的测量方法和标准,这不仅增加了数据处理的复杂性,还可能导致成果之间的一致性,给工程决策带来困扰。此外,监管和审核机制的不足也是导致测量管理制度不完善的主要原因。在一些项目中,由于缺乏有效的监管和审核机制,测量数据的真实性和准确性无法得到保障,可能存在数据造假或篡改的风险。最后,对新技术和新方法的管理和规范不足也限制了摄影测量与遥感技术的发展和利用。新的技术和方法往往带来新的挑战和问题,需要相应的管理制度和规范来引导和规范其应用。然而,目前很多单位在这方面的投入不足,导致新技术的应用受到限制或产生潜在风险。

### 2.3 数据获取与处理速度不匹配

摄影测量与遥感技术所涉及的数据处理和分析是一个高度复杂的过程。从原始数据的获取到最终结果的输出,需要经过多个步骤和环节,包括数据预处理、特征提取、模型建立等。这些步骤都需要消耗大量的计算资源和时间,导致处理速度相对较慢。其次,随着传感器技术的不断发展,获取的数据量也在不断增大。这不仅增加了数据处理和分析的复杂性,也使得处理速度难以满足实时性要求。为了处理大规模数据,现有的计算资源往往需要超负荷运转,导致处理效率低下<sup>[2]</sup>。最后,目前的数据处理和分析技术还存在一定的局限性。例如,算法的优化程度不够高,数据处理流程不够高效,这都制约了数据处理速度的提升。此外,数据存储和管理技术的不足也是导致处理速度不匹配的一个重要原因。数据存储和管理系统往往无法满足大规模数据处理的性能要求,导致数据传输和访问速度缓慢,进一步影响了处理速度。

#### 2.4 软硬件更新迅速但兼容性差

摄影测量和遥感技术的软硬件更新迅速,但兼容性差,这个问题产生的原因是多方面的。随着技术的不断发展,新算法和工具不断涌现,使得摄影测量和遥感的数据处理能力越来越强大。然而,这种快速的技术进步也带来了新的问题。一方面,不同系统之间的兼容性成为一个重要问题。由于缺乏统一的标准和规范,不同厂商开发的软硬件系统往往无法相互兼容,这给用户带来了很大的不便。同时,由于数据格式和标准的不统一,数据和成果的转换与迁移也成为了一个技术瓶颈,限制了摄影测量和遥感技术的发展和應用。另一方面,软硬件的快速更新也带来了一些问题。由于技术发展迅速,新的算法和工具往往需要与旧的数据和系统进行集成,这使得兼容性变得更加困难。同时,由于技术的复杂性和多样性,不同系统之间的差异也越来越大,导致相互之间的兼容性越来越差。

### 3 摄影测量和遥感技术在工程测量中的应用

#### 3.1 土地勘测

土地勘测是土地资源管理和利用的重要环节,而摄影测量技术在此领域中发挥着不可或缺的作用。首先,摄影测量技术为土地勘测提供了高效、准确的数据获取手段。传统的土地勘测方法需要大量的人力和时间进行实地调查,而摄影测量技术通过无人机或直升机搭载的高清摄影设备,能够快速获取大范围的地表影像。这些影像不仅可以直观地展现地面的实际情况,而且通过摄影测量技术的处理,可以进一步提取出地表物体的几何特征和空间位置信息。其次,摄影测量技术在土地勘测

中广泛应用于地形图的测绘。通过对获取的摄影图像进行解析和处理,利用立体测图、交会计算等技术手段,可以测定大量点的三维坐标。这些坐标数据可以用来制作数字高程模型、等高线图等,为土地利用规划、城市设计、工程施工等领域提供详细的地形信息。除了传统的土地勘测领域,摄影测量技术还不断创新和拓展应用范围。例如,无人机摄影测量技术被广泛应用于河流水系监测、水资源管理等方面。通过无人机搭载的摄影设备,可以获取河流的水流方向、流速、水质等信息,为水资源管理和环境保护工作提供重要的数据支持。

#### 3.2 建筑测量

在建筑测量领域,摄影测量技术同样发挥着不可替代的作用。首先,摄影测量技术以其高效、准确的数据获取能力,为建筑规划、设计和施工提供了关键的支持。传统的建筑测量方法往往需要大量的人力和时间进行实地测量,而摄影测量技术通过无人机或地面摄影设备,能够快速、准确地获取建筑物、道路、河流等地面物体的几何信息。这不仅提高了测量的效率,而且减少了人为误差的出现。其次,摄影测量技术所提供的数据对于建筑规划和设计具有重要意义。通过获取建筑物的精确几何数据,规划师和设计师能够更深入地理解场地条件,从而进行更加合理和精细的规划与设计。这些数据可以用于建筑物的日照分析、视线分析、交通规划等方面,从而优化设计方案,提高设计质量和效率。此外,这些数据还可以用于建筑物的变形监测,确保施工过程中的安全和质量。最后,摄影测量技术在建筑施工阶段也发挥着重要作用<sup>[3]</sup>。通过定期拍摄建筑物照片或使用实时监测系统,可以及时获取建筑物的施工进度和质量控制情况。这对于施工方来说非常有价值,能够确保施工按照计划进行,并及时发现和解决潜在问题。此外,摄影测量技术还可以用于建筑物的维修和保养。

#### 3.3 地形、地貌和地理环境的测量

遥感技术在地形、地貌和地理环境测量中发挥着越来越重要的作用。它利用卫星或航空平台搭载的高分辨率传感器,能够获取大范围的地表影像,为地形、地貌和地理环境的测量提供宝贵的数据资源。首先,遥感技术能够快速获取大范围的地表信息,包括地形、地貌、水文、植被等。通过高分辨率的卫星或航空影像,我们可以清晰地观察到地表的细节和特征。这些数据不仅覆盖面积广泛,而且能够提供丰富的地表信息,为地形测量提供了重要的数据支持。其次,遥感技术在地形分析方面具有显著的优势。通过对获取的遥感影像进行数字处理和分析,我们可以提取地形的高程信息,构建数字

高程模型 (DEM)。数字高程模型是进行地形分析的基础, 它可以帮助我们计算地形的高度、坡度、坡向等参数, 分析地形的起伏变化和地表形态。这些数据对于地质勘探、水土保持、土地利用规划等领域具有重要意义。例如, 通过分析地形的坡度、坡向和地表形态, 可以预测山洪暴发或滑坡等自然灾害的风险区, 为灾害防控提供科学依据。此外, 遥感技术还可以用于地质勘探和资源调查。通过分析遥感影像, 我们可以识别和提取地质构造、岩石类型、矿产分布等信息。

### 3.4 工程变形监测

工程变形监测是确保工程安全性和稳定性的重要环节, 而摄影测量和遥感技术在其中发挥着不可替代的作用。首先, 摄影测量技术为工程变形监测提供了高精度和高效率的监测方法。通过定期或连续获取物体的摄影图像, 能够监测工程的变形情况。这些摄影图像可以记录下工程在不同时间点的状态, 并通过对这些图像进行比较和分析, 可以检测出物体的位移、形变和结构变化。与传统的接触式监测方法相比, 摄影测量技术具有非接触、无损的特点, 能够减少对监测对象的干扰。其次, 遥感技术也广泛应用于工程变形监测。通过卫星或航空遥感平台, 可以获得大范围的地表信息, 包括工程结构的形态、位置和高度等。这些数据经过处理和分析, 可以用于监测工程的整体或局部变形, 以及地质灾害对工程的影响。遥感技术具有覆盖范围广、实时性强和可靠性高的优点, 能够提供连续的监测数据, 为工程变形监测提供了重要的科学依据。最后, 摄影测量和遥感技术的应用, 不仅提高了工程变形监测的精度和效率, 还为工程安全提供了重要保障。通过对监测数据的分析和评估, 可以判断工程的安全性和稳定性, 及时发现潜在的风险和隐患。

### 3.5 数据处理和可视化

在摄影测量和遥感技术的应用中, 数据处理和可视化是至关重要的一环。首先, 摄影测量和遥感技术所采集的数据量庞大, 信息复杂度极高。这些数据包括各

种分辨率的摄影图像、多角度拍摄的影像、以及通过各种传感器获取的地表信息。如此大规模的数据量, 如果仅靠人工处理, 不仅效率低下, 而且容易出错。因此, 必须借助先进的数据处理技术, 对这些原始数据进行解析、分类、提取和整合。这一过程不仅需要高效的数据处理算法, 还需要强大的计算资源作为支撑。其次, 数据处理技术的优劣直接决定了数据可视化的效果。经过数据处理后, 原本杂乱无章的数据将转换成可分析的格式, 并提取出关键信息。这些信息可以用于生成数字地图、制作三维模型、构建虚拟现实场景等。在这个过程中, 图像处理、计算机视觉和人工智能等技术手段发挥着至关重要的作用<sup>[4]</sup>。例如, 通过图像识别和机器学习算法, 可以自动识别和分类地物类型、提取目标特征等。这大大提高了数据处理的效率和精度, 为后续的数据可视化打下了坚实的基础。最后, 可视化技术将数据处理的结果以直观、易懂的方式展现出来。经过可视化处理的数据, 无论是地形地貌、工程结构还是其他地理信息, 都能够以更加生动、立体的方式呈现给用户。

结语: 综上所述, 摄影测量与遥感技术在工程测量中具有广泛的应用前景。这些技术的应用不仅提高了工程测量的效率和精度, 还为工程设计和施工提供了重要的数据支持。随着技术的不断发展和创新, 摄影测量与遥感技术将在未来的工程测量中发挥更加重要的作用。我们相信, 随着科技的不断发展, 摄影测量与遥感技术将会在更多领域得到应用和发展。

### 参考文献

- [1] 裴志. 摄影测量与遥感技术在工程建设中的应用分析[J]. 智能城市, 2020(8):67-68.
- [2] 李雯峰. 摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用现状与发展趋势[J]. 地矿测绘, 2021, 4(1):107-108.
- [3] 杨磊. 摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用[J]. 工程建设与设计, 2020(6):267-268.
- [4] 高学芹. 基于摄影测量与遥感技术的建筑工程测量研究[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2019, 32(04):17-18.