

# 摄影测量与遥感在工程测量中的应用

杨 彪

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

**摘要:** 摄影测量与遥感技术作为现代测绘手段,发展迅速,广泛应用于各类工程测量。摄影测量基于光学成像原理,通过专业设备和技术方法,实现地形、建筑物等高精度测量。遥感技术则利用不同传感器获取地表信息,为资源调查、环境监测等提供数据支持。两者在工程测量中的应用,极大地提高了测绘效率与精度,推动工程建设的现代化进程。

**关键词:** 摄影测量; 遥感技术; 工程测量; 应用

## 引言

近年来,随着科技的飞速发展,摄影测量与遥感技术逐渐崭露头角,成为工程测量领域的一大亮点。这些技术不仅能快速获取大范围的地理信息,还能提供高精度的测量数据,为工程项目的实施提供了有力保障。本文将对摄影测量与遥感技术的发展概况进行深入探讨,并分析其在工程测量中的实际应用,以期推动该领域的持续创新与发展。

### 1 摄影测量与遥感技术的发展概况

随着科学技术的不断进步,摄影测量与遥感技术得到了快速发展。传统的摄影测量主要依赖光学相机进行地面拍摄,通过处理和分析拍摄得到的照片来获取地形地貌信息。而现代摄影测量技术则结合了数字技术和计算机图像处理技术,实现了自动化、高效化的数据处理和信息提取。遥感技术则通过卫星、飞机等传感器平台获取地球表面的图像和数据,具有覆盖范围广、信息获取速度快等优点。目前,摄影测量与遥感技术已经广泛应用于地理信息获取、资源调查、环境监测、城市规划等领域。

### 2 摄影测量技术在工程测量中的应用

#### 2.1 地形测绘的应用

摄影测量技术以其高效、准确的特点,为地形测绘提供了强有力的支持。在具体应用中,摄影测量技术能够快速获取大范围的地形数据。通过无人机或卫星等航空摄影设备,可以在短时间内拍摄到覆盖广泛区域的高分辨率影像。这些影像不仅包含了丰富的地形信息,还能够清晰地展现出地貌的细微变化。为了将这些影像数据转化为实际可用的地形图,摄影测量技术还结合了空中三角测量和地面控制点的设置。空中三角测量是通过在影像上选取特征点,利用交会角原理计算这些点的三维坐标,从而建立起整个区域的三维空间模型。而地

面控制点的设置则是为了确保测量结果的准确性和可靠性,通过在关键位置设置地面标志,与影像上的特征点进行匹配和校准。通过这一系列的操作,摄影测量技术可以精确地绘制出地形图,并对其进行及时的更新。这些地形图不仅为工程师们提供了详细的地形地貌信息,还为后续的工程设计和施工提供了重要的参考依据<sup>[1]</sup>。此外,摄影测量技术还具有自动化和智能化的特点。通过计算机软件的辅助,可以实现对影像数据的自动处理和分析,大大提高了测绘工作的效率和精度。同时,摄影测量技术还可以与其他测绘技术相结合,形成综合测绘体系,为工程测量的全面发展提供有力支持。

#### 2.2 建筑物立面测量的应用

在众多应用场景中,建筑物立面测量是摄影测量技术的一个典型应用。建筑物立面测量主要涉及到对建筑物外观的详细测绘,包括其纹理、形状、尺寸以及与其他物体的相对位置关系等。传统的测量方法往往需要耗费大量的人力、物力,且受到环境、天气等多种因素的制约。而摄影测量技术则能够通过高分辨率的摄影设备,轻松获取建筑物立面的高精度影像数据。通过摄影测量技术,可以精确地提取建筑物立面的纹理信息,这对于城市规划、建筑设计和历史文化遗产保护等领域具有重要意义。例如,城市规划者可以利用这些纹理信息,更加真实地模拟城市景观,制定出更加科学合理的规划方案;建筑设计师则可以借鉴这些纹理信息,设计出更加符合当地文化风貌和建筑特色的作品;而历史文化遗产保护专家则可以通过对比不同时期的立面纹理,研究建筑物的历史演变过程,为保护工作提供有力支持。此外,摄影测量技术还能够提取建筑物立面的几何信息,如各个部分的尺寸、角度、位置等。这些信息对于建筑安全评估、结构分析以及维修改造等工作至关重要。通过对比不同时期的立面几何信息,还可以分析出建筑物的

变形情况,为预防潜在的安全隐患提供数据支持。

### 2.3 道路工程测量的应用

在道路工程测量领域,摄影测量技术以其高效、精确的特性,为道路工程的设计、施工及后期维护提供了强有力的技术支持。在道路工程设计的初期阶段,摄影测量技术发挥着不可或缺的作用。首先,在路线勘测方面,摄影测量技术能够通过无人机或地面摄影设备,快速获取道路沿线的高分辨率影像数据<sup>[2]</sup>。基于这些数据,工程师可以精确地识别地形地貌、地质条件以及潜在的障碍物,为路线规划提供准确的信息支持。相较于传统的测量方法,摄影测量技术不仅提高了测量精度,还大幅缩短了勘测周期,为道路工程的快速推进奠定了基础。其次,在横断面测量方面,摄影测量技术能够精确地提取道路横断面的地形数据。通过对比分析不同位置的横断面数据,工程师可以了解道路沿线的地形变化,为道路设计提供科学依据。此外,摄影测量技术还可以帮助工程师识别潜在的滑坡、泥石流等地质灾害风险,为道路的安全建设提供保障。最后,在纵断面测量方面,摄影测量技术同样展现出其独特的优势。通过获取道路沿线的连续影像数据,工程师可以精确地绘制出道路的纵断面图,了解道路的起伏变化、坡度等信息。这些信息对于道路排水设计、行车安全评估等方面具有重要意义。

## 3 遥感技术及其在工程测量中的应用

### 3.1 资源调查的应用

遥感技术在工程测量中发挥着不可或缺的作用,特别是在资源调查方面。通过卫星或无人机等遥感平台搭载的传感器,可以获取到大范围、高精度的地表信息数据。这些数据为资源调查提供了极大的便利和准确性。在矿产资源调查中,遥感技术能够迅速识别出地表上可能存在的矿产痕迹,如矿化露头、蚀变带等,为矿产勘查提供有力的线索。同时,通过多期遥感数据的对比分析,还可以揭示矿产资源的分布规律、储量变化等信息,为矿产资源的开发和利用提供科学依据。在土地资源调查中,遥感技术可以实现对土地利用现状、土壤类型、土地退化等信息的快速获取。通过对遥感数据的解译和分析,可以了解土地资源的数量、质量和空间分布,为土地规划、管理和保护提供重要依据。此外,在水资源调查中,遥感技术同样发挥着重要作用。通过遥感数据,可以监测水体的分布、面积、水质等状况,评估水资源的可利用性<sup>[3]</sup>。同时,遥感技术还可以用于监测水体污染、洪水灾害等水环境问题,为水资源管理和保护提供决策支持。

### 3.2 环境监测的应用

遥感技术在工程测量中的应用广泛而深远,尤其在环境监测方面发挥着不可替代的作用。通过定期获取和处理遥感影像,我们能够实时、准确地监测环境质量的变化,为环境保护和治理提供有力的支持。首先,在水体污染的监测方面,遥感技术能够迅速捕捉到水体中的异常变化。通过对比不同时间段的遥感影像,可以发现水体颜色、透明度等参数的变化,进而判断出水体是否受到污染。同时,遥感技术还可以监测水体中的污染物分布和扩散情况,为污染源的定位和治理提供重要依据。其次,在植被覆盖的监测方面,遥感技术同样发挥着重要作用。通过遥感影像,可以获取到植被的覆盖面积、密度、生长状况等信息。这些信息不仅有助于我们了解生态系统的健康状况,还可以为城市规划、农业生产等活动提供科学的参考。此外,遥感技术还可以监测植被的变化趋势,及时发现生态环境中的潜在问题。除水体污染和植被覆盖的监测外,遥感技术还可以应用于空气质量、土壤污染、地质灾害等多个方面的环境监测。通过构建多源遥感数据融合和智能分析模型,可以更加全面地了解环境质量的变化规律,为环境保护和治理提供更加科学、有效的支持。

### 3.3 灾害预警与评估的应用

遥感技术在工程测量中的应用十分广泛,其中在灾害预警与评估方面的作用尤为突出。通过遥感技术,我们能够实时、准确地监测到地震、洪水、泥石流等自然灾害的发生和发展过程,为灾害预警和评估提供了及时且关键的信息。对于地震灾害,遥感技术能够迅速捕捉到地表形变、裂缝扩展等细微变化,通过对比震前震后的影像数据,可以分析出地震的破坏程度和影响范围,为救援工作提供有力的数据支持<sup>[4]</sup>。在洪水灾害方面,遥感技术可以实时监测水体的变化,包括水位上涨、淹没范围扩大等,帮助决策者及时判断洪水的严重程度,并制定相应的应对措施。此外,对于泥石流等地质灾害,遥感技术也能够通过高分辨率的影像数据,识别出潜在的危险区域,预测泥石流的发生概率和可能的影响范围,为灾害防范和救援工作提供重要的参考依据。

## 4 摄影测量与遥感技术的融合应用

### 4.1 摄影测量与遥感技术的互补性

摄影测量技术以其高精度、高分辨率的特点而著称。通过专业的摄影设备和技术手段,摄影测量能够获取地面目标的详细、精确的几何和物理信息。这种高分辨率的地面信息对于精细化的工程测量和资源调查至关重要,有助于我们更准确地了解地面的实际情况。而遥

感技术则以其覆盖范围广、信息获取速度快的优势脱颖而出。通过卫星、飞机等遥感平台搭载的传感器,遥感技术可以实现对地球表面的大范围、快速扫描。这种技术能够迅速获取地表的各種信息,包括地形地貌、植被覆盖、水体分布等,为资源调查和环境监测提供了强有力的支持。当摄影测量与遥感技术相互融合时,二者可以共同实现信息获取的全面性和高效性。遥感技术提供的大范围、快速信息获取能力,为摄影测量提供了更广阔的应用空间。而摄影测量的高精度、高分辨率信息,则可以为遥感数据提供更为详细和准确的补充。这种融合应用不仅可以提高信息获取的准确性和可靠性,还可以大大缩短工作周期,提高工作效率。

#### 4.2 多源数据融合与处理

多源数据融合旨在将不同来源、不同分辨率、不同时相的遥感数据进行有效整合和处理,从而获取更全面、更准确的地表空间信息。这一过程不仅提升了数据的丰富性和多样性,也提高了信息提取的精度和效率。在实际操作中,多源数据融合涉及多个关键步骤。首先是数据预处理,包括对原始遥感数据进行去噪、滤波、校正等处理,以确保数据的质量和准确性。其次是数据配准,即对不同来源的数据进行空间上的对齐,消除由于传感器、视角等因素导致的空间偏差。最后是数据融合,将经过预处理和配准的数据进行有机融合,形成一个完整、一致的地表空间信息模型。通过多源数据融合,可以充分利用各种遥感数据的优势,弥补单一数据源的不足。例如,高分辨率的遥感影像可以提供详细的地面信息,而低分辨率的影像则可以覆盖更广的区域<sup>[5]</sup>。通过融合不同分辨率的数据,可以既获取到详细的局部信息,又能够了解整体的空间格局。此外,不同时相的遥感数据可以反映地表的变化情况,通过融合不同时相的数据,可以分析地表的变化趋势和规律。

#### 4.3 三维建模与可视化技术

摄影测量与遥感技术的融合应用为三维建模与可视化技术注入了新的活力。这种技术的结合使我们能够以前所未有的方式构建出真实感强烈、精度极高的三维地表空间模型。这些模型不仅具有极高的视觉表现力,

更能准确反映地表的空間结构、地形地貌以及地物的空間分布等关键信息。在城市规划领域,基于摄影测量和遥感的三维建模技术为城市规划者提供了一个全新的视角。通过构建城市的三维模型,规划者可以更直观地了解城市的布局、交通状况以及建筑物的分布情况,进而制定出更为合理、科学的规划方案。在交通设计方面,这种技术同样发挥着重要作用。通过构建道路、桥梁、隧道等交通设施的三维模型,设计者可以更准确地模拟交通流量、车辆行驶轨迹等情况,从而优化交通设计,提高交通效率。此外,在灾害模拟领域,基于摄影测量和遥感的三维建模技术也具有广泛的应用前景。通过构建灾害发生地的三维模型,并结合遥感数据实时监测灾害的发展过程,可以更准确地模拟灾害的影响范围、破坏程度等情况,为灾害应急响应和救援工作提供有力的支持。

#### 结语

摄影测量与遥感技术,凭借其高效、精准的特性,在工程测量领域的应用日益广泛。它们不仅极大地提高了测绘工作的效率,更为工程建设提供了可靠的数据支持。随着技术的不断创新和突破,摄影测量与遥感技术的应用领域也在逐步拓展,其在资源调查、环境监测等领域所发挥的作用越来越重要。展望未来,我们应继续加大技术研发力度,加强人才培养,推动摄影测量与遥感技术在工程测量中的深入应用,为工程建设的现代化进程注入新的动力。

#### 参考文献

- [1]李钦.摄影测量与遥感在工程测量中的应用研究[J].世界有色金属,2021(22):176-177.
- [2]孙守泽.探析摄影测量与遥感在工程测量中的应用[J].装饰装修天地,2020(9):122.
- [3]钟强.摄影测量与遥感在工程测量中的应用探究[J].世界有色金属,2020(11):193-194.
- [4]王晓丽.摄影测量与遥感在工程测量中的应用[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(12):1719-1720.
- [5]张昊然.摄影测量与遥感在工程测量中的应用研究[J].建筑工程与管理,2022,4(5).