

摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用

杨锐

北京华星勘查新技术有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i2.1662

[摘要] 在当今的工程建设和地理信息获取中,摄影测量与遥感技术已成为重要的技术和方法。这些技术为工程测量提供了前所未有的精确度和效率,从而改变了传统工程测量的面貌。通过对摄影测量与遥感技术的深入研究和应用,我们能够获取到关于地理环境、地形地貌、建筑物等各种空间信息,为工程建设提供可靠的数据支持。

[关键词] 工程; 测量; 摄影测量; 遥感技术; 应用

中图分类号: TP7 **文献标识码:** A

Application of photogrammetry and remote sensing technology in engineering survey

Rui Yang

Beijing Huaxing Exploration of New Technology Co.,Ltd

[Abstract] In today's engineering construction and geographic information acquisition, photogrammetry and remote sensing technology has become an important technology and method. These technologies provide unprecedented accuracy and efficiency for engineering measurement, thus changing the face of traditional engineering surveying. Through in-depth research and application of photogrammetry and remote sensing technology, we can obtain various spatial information about geographical environment, topography, buildings, and provide reliable data support for engineering construction.

[Key words] engineering; surveying; photogrammetry; remote sensing technology; application

摄影测量与遥感技术是现代工程测量中的重要组成部分,它们的应用已经改变了传统工程测量的方式,为工程建设提供了更加准确、高效和安全的数据支持。随着科技的不断发展,摄影测量与遥感技术的不断进步和完善,其在工程测量中的应用也愈加广泛,成为工程建设中不可或缺的技术手段^[1]。

1 摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用价值

摄影测量是一种利用光学摄影机对目标物体进行拍摄,并通过处理所获得的图像信息来获取被测物体或其环境状况的科学和技术。在工程测量中,摄影测量技术可以用于获取高精度的测量数据,包括地形测量、建筑物变形监测等。摄影测量技术的应用价值在于其能够提供高分辨率的图像数据,并且能够在复杂的环境下进行测量,比如在危险或者难以到达的区域。遥感技术是利用传感器对目标物体进行远距离感知的一种技术。在工程测量中,遥感技术可以用于获取大范围的环境数据,比如土地利用情况、城市规划等。遥感技术的应用价值在于其能够提供大量的环境数据,并且能够实时更新数据,对于工程测量人员来说具有很高的参考价值^[2]。

综合来看,摄影测量与遥感技术在工程测量中都具有重要的应用价值。它们可以提供高精度、高效化、多元化的测量数

据,并且能够适应各种复杂的环境,对于提高工程测量的准确性和效率都具有重要的作用。

2 摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用

2.1 地籍测量

地籍测量是土地管理与规划中的关键环节,涉及土地界址、土地面积、土地所有权等信息的测绘与管理。摄影测量与遥感技术的应用为地籍测量带来了更高效、全面、精确的数据获取和分析手段。地籍测量的方法种类繁多,包括野外地籍测量、遥感地籍测量、航空摄影测量和无人机摄影测量等。每种方法都有其独特的适用性,根据不同时期和精度要求选择合适的方法。随着无人机技术的日益成熟,无人机航测已经成为地籍测量的优选方式。通过无人机搭载的高清摄像机和各种遥感设备,可以高效地获取精确的地籍信息。这种方法的优势在于,无人机体积小、机动性强、反应迅速,对起降场地和天气条件的要求较低,能够在短时间内完成目标区域的拍摄和遥感信号探测。更值得一提的是,无人机内置的智能芯片可以实时处理相关数据,最大限度地保留原始数据,减少测量误差。无人机航空摄影的飞行高度可以根据影像分辨率的需求进行设定,以满足不同地图精度的要求。搭载不同类型的遥感设备,可以获得多时段、多光谱、

多分辨率的影像数据,使得田埂、沟渠、道路的轮廓清晰可见,权属界限走向明确。这些数据可以用来制作各种基础地理信息数字成果。此外,无人机航测还可以与卫星定位系统联合运用。通过对比分析,可以检查测量结果是否存在问题,从而实现实时纠正反馈的测量效果。这种实时的数据分析和反馈机制有助于提高测量精度和质量^[3]。

综上所述,无人机航测在地籍测量中发挥着越来越重要的作用。它不仅提高了测量效率,还降低了成本,而且能够在短时间内获取高精度的地籍信息。随着无人机技术的进一步发展,我们有理由相信,无人机航测将在未来的地籍测量中发挥更加重要的作用。

2.2 地图修测

地图修正作为工程测量的一个关键部分,伴随经济社会深入发展以及自然环境持续变更,先前完成的地图也许无法满足当前的工程建设需求。因此,我们需要按照相关的技术标准,对发生改变的地理要素进行补充与修改,确保地图的实际使用价值。(1)我们需要充分理解原图的测量精度与测绘方法,搜集相关的资料,科学地设计修正方案。(2)对原图中具有明确坐标信息的固定地物点或已布置的控制网进行更精确的测量,以提高修正的精度。我们也可以利用最新的航摄像片,通过相片转绘仪或其他光学设备,使修测部分的周围影像与原图上的同名地物精确重合,达到修正的目的。当遇到地形变化大、影响范围广的情况时,我们需要通过航空摄影来进行重新测量。卫星影像遥感测量技术能采集工程数据信息并实现数据共享,从而提高信息获取的效率。利用这种技术进行地图修正时,可以缩小规定的比例尺,例如使用SPOT多光谱图影像比例尺为1:100 000,能够满足相应尺度下的地图修正。如果需要在其他尺度下开展作业,卫星影像的分辨率应根据需求进行调整,否则会影响精确度。

2.3 工程规划与设计

在工程领域,摄影测量和遥感技术在工程规划与设计阶段的应用不仅拓展了数据获取的范围,还为城市规划、道路设计、水资源规划等工程项目提供了高度精准的基础数据,为项目的可行性和有效性提供了坚实的支持。首先,摄影测量和遥感技术通过搭载在卫星、飞机等平台上的传感器,可以获得大范围地区的高分辨率影像。这些影像不仅涵盖了广阔的地域,还能够捕捉到地表的细节,包括建筑物、道路、植被等各种要素^[4]。这为工程规划提供了全面的地理信息,使规划者能够全局把握地区的自然地貌和人文特征。其次,通过遥感技术获取的影像数据,可用于生成三维地形模型和数字高程模型。这些模型不仅准确反映了地表的形状,还提供了地理空间信息的第三维度。在城市规划中,这对于分析地形起伏、确定建筑物高度限制、评估土地适宜性等方面具有关键作用。对于道路设计,数字高程模型可帮助确定最佳的线路,确保道路在地形复杂的地区具有最佳的通行性。在水资源规划中,对地形的准确了解有助于确定水流的走向,选择最优的水资源利用方案。摄影测量和遥感技术还能够支持城市规划中的用地分析。通过对土地利用和土地覆盖的监测,

规划者可以了解城市发展的动态,评估各类用地的分布情况,为未来城市发展制定合理的用地规划提供数据支持。这对于实现城市可持续发展、提高城市环境质量具有积极意义。此外,遥感技术还可以在城市规划和设计中进行环境影响评价。通过监测自然资源的利用、植被覆盖的变化等,可以预测规划项目对环境的影响,有助于采取可持续的规划措施,减轻对生态系统的冲击。

综合而言,摄影测量和遥感技术在工程规划与设计发挥着关键作用,通过提供高分辨率的影像和精准的地理信息,为工程项目的可行性和有效性提供了科学、全面的数据支持。这种技术手段的应用不仅提高了工程规划与设计的精度和效率,也为未来城市发展和基础设施建设注入了先进的科技动力。

2.4 施工监测

在工程领域,摄影测量与遥感技术的广泛应用对工程施工监测起到了至关重要的作用。工程施工是一个动态、复杂的过程,需要及时、准确的监测和管理,以确保项目的进度和质量。摄影测量与遥感技术通过定期获取高分辨率的航空或卫星影像,为工程施工监测提供了一种先进而高效的解决方案。

首先,通过航空或卫星平台搭载的传感器,摄影测量技术能够提供全面、高分辨率的影像数据。这些影像不仅能捕捉到工程施工现场的细节,还能够覆盖更广泛的区域,提供全局的视角。这使得工程管理者能够全面了解整个工程区域的情况,快速准确地掌握施工进度,发现潜在问题。其次,高分辨率的影像数据为实时监测工地的变化提供了有力的支持。通过定期获取影像,可以追踪施工现场的变化,了解土地利用的动态变化、建筑物的新建或拆除等情况。这种实时性的监测使得工程管理者能够在第一时间掌握施工进度,及时发现和解决问题,确保项目按计划进行。在工程施工的过程中,质量是一个至关重要的考量因素。摄影测量与遥感技术通过提供高分辨率的影像,使得管理者能够对工程质量进行精准评估。可以通过影像数据检测建筑物的结构、道路的平整度、排水系统的设置等,从而确保施工质量达到标准要求。这为及时纠正工程质量问题提供了科学依据。此外,遥感技术还能够发现施工中的安全隐患。通过影像分析,可以检测出土方工程中可能出现的滑坡、塌方等问题,提前采取措施防范灾害发生。同时,也能够监测施工现场的环境影响,保障施工过程中的环保和生态可持续性。

综合而言,摄影测量与遥感技术在工程施工监测中发挥着关键作用。其全面、实时的监测能力为工程管理者提供了更多的信息支持,使其能够更加精准地制定决策,确保工程项目的顺利进行、质量可控。这种技术手段的广泛应用不仅提高了工程管理的效率,也为工程施工的可持续发展注入了新的活力。

2.5 变形监测与结构健康评估

在当代建筑工程中,变形监测与结构健康评估成为确保建筑物安全性和可持续性发展的不可或缺的环节。在这一领域,摄影测量技术的应用为我们提供了一种全面、高效的方法,通过监测建筑物和结构物的变形情况,进行结构健康评估,最终确保

建筑物的安全性。首先,摄影测量技术通过高分辨率的影像获取,能够准确、实时地监测建筑物和结构物的变形情况。通过分析多期影像,工程团队可以追踪建筑物的沉降、位移、形变等变化,捕捉到微小的结构变形,使得问题能够在早期被发现和解决。这对于防范潜在的结构灾害,确保建筑物的持久安全至关重要。其次,摄影测量技术能够提供毫米级别的高精度测量,通过这种高精度的测绘数据,工程师可以更准确地评估建筑物和结构体的变形情况。这对于高层建筑、桥梁、隧道等复杂结构的监测尤为关键^[5]。实时监测这些结构的微小变形,有助于及时发现可能导致结构破坏的问题,采取有效的维护和修复措施。进一步地,结合全球定位系统(GPS)和激光测距技术,摄影测量技术实现了对建筑物和结构物的三维形变监测。这种全面的监测方式不仅可以追踪结构的位移,还能够捕捉到结构的扭曲和形变。通过这些全方位的信息,工程师能够更全面、准确地了解结构体的健康状况,为结构健康评估提供更为可靠的数据支持。随着卫星、无人机等技术的飞速发展,摄影测量技术在变形监测中的应用也不再局限于小范围。卫星遥感影像可以覆盖广阔的地域,实现对整个城市或区域内建筑物和基础设施的变形监测。这种大范围的监测方式使得城市规模的工程项目变形监测更为高效,为城市可持续发展提供了有力支持。

总体而言,摄影测量技术在变形监测与结构健康评估方面的应用不仅提高了监测的精度和实时性,也为建筑工程的安全性和可持续性管理提供了先进而可靠的技术手段。通过科技的不断创新,我们能够更好地保障人们的生命财产安全,实现建筑工程的可持续发展。

2.6 竣工检测

在竣工检测方面,摄影测量与遥感技术同样具有很大的优势。传统的竣工检测方法需要大量的人工测量和数据处理,不仅效率低下,而且精度难以保证。而摄影测量与遥感技术可以利用高精度的测量仪器和数据处理软件,快速、准确地获取工程项目的地形、地貌、建筑物等信息,并生成高精度的数字地图和三维模型。这些数据可以为工程项目的质量评估、安全评估、环境评估等提供重要的支持和参考。例如,在桥梁竣工检测中,摄影

测量与遥感技术可以通过对桥梁的各个角度进行拍摄,获取桥梁的形态、结构、位置等信息。通过对这些信息的处理和分析,可以检测出桥梁是否存在变形、位移等问题,确保桥梁的安全性和稳定性。同时,这种技术还可以通过周围环境的拍摄和分析,检测出环境变化对桥梁的影响,为桥梁的维护和管理提供重要的支持和参考。

总之,摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用具有很大的优势和潜力。在未来的发展中,随着技术的不断进步和应用领域的不断拓展,这种技术的应用将会越来越广泛和重要。

3 结语

综上所述,工程测量在地籍测量、地图修测、工程规划与设计、施工监测、竣工验收等方面都能发挥重要作用,而摄影测量与遥感技术是应用相对成熟的测绘方法,能够有效提高工程测量的质量和效率,减少资源消耗和成本费用,在保证安全的基础上,实现大范围、高精度的数据采集,并经过信息化分析处理后,根据需求构建不同类型的成果文件,为工程建设管理提供有力支撑。

[参考文献]

[1]刘建明.摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用研究[J].工程建设与设计,2023,(20):102-104.

[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]武利平.基于摄影测量与遥感技术的建筑工程测量[J].中国建筑装饰装修,2021,(2):46-47.

[4]韩禹.摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(4):4.

[5]张梦珊.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].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(7):4.

作者简介:

杨锐(1982—),男,汉族,安徽潜山人,研究生,高级工程师,研究方向:摄影测量与遥感、工程测量、界限与不动产测绘。