

摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用探析

张夏青 田晓龙 霍德啸

天津市地球物理勘探中心

DOI:10.12238/gmsm.v5i6.1448

[摘要] 随着社会的不断发展,科学技术也在不断进步,工程测量的工作效率也在随之提高。现阶段的工程测量工作中使用了大量高新技术设备,其中摄影测量与遥感技术应用较为广泛,因其具有高效、准确、实时等特点,这两项技术被认为是工程测量工作中比较重要的技术手段,在实际应用中发挥了重要作用。基于此,本文对摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用进行了研究和分析,以期对相关人士提供参考。

[关键词] 摄影测量; 遥感技术; 工程测量; 相关技术

中图分类号: TB22 文献标识码: A

Analysis on the Application of Photogrammetry and Remote Sensing Technology in Engineering Survey

Xiaqing Zhang Xiaolong Tian Dexiao Huo

Tianjin Geophysical Exploration Center

[Abstract] With the continuous development of the society, science and technology are also progressing, and the work efficiency of engineering measurement is also improving. At present, a large number of high-tech equipment has been used in engineering surveying work, among which photogrammetry and remote sensing technology are widely used. Because of their characteristics of high efficiency, accuracy and real-time, these two technologies are considered to be relatively important technical means in engineering surveying work and play an important role in practical application. Based on this, this paper studies and analyzes the application of photogrammetry and remote sensing technology in engineering measurement, in order to provide reference for relevant personnel.

[Key words] photogrammetry; remote sensing technology; engineering survey; related technology

前言

工程测量是一项非常重要的工作,其主要包括高程数据、控制点等内容,同时还需要对地形情况进行全面掌握。工程测量工作是建筑施工的重要环节,其可以为建筑施工提供数据支持。随着科学技术发展,工程测量工作越来越受到重视。其中摄影测量与遥感技术具有高效、准确、实时等特点,因此应用较为广泛。因此,为了保证工程测量结果满足相关标准要求,需要对遥感技术与摄影技术在工程测量中的应用进行深入研究。基于此,本文首先对相关内容进行了简单概述;其次对遥感技术与摄影测量在工程测量中的应用进行了探析;最后通过研究发现其应用过程中主要采用的技术并对其发展提出展望。

1 摄影测量与遥感技术的相关概述

1.1 摄影测量技术的内涵

摄影测量是利用光学仪器获取被测物体(包括图像和影像)的反射光谱或透射光谱,利用光学镜头或相机等设备获取被测物体的大小、形状及其他特征参数,进而得到所需测点的平面位

置、坐标和立体几何位置等数字信息。摄影测量技术是现阶段工程应用中一种引入先进的测量技术,其可以在复杂环境中对目标进行精确成像,并且可以应用于不同领域和范围。因此,摄影测量技术可以广泛应用于工程测量、地质勘察等工作中。其具体是指利用计算机和光学传感器设备将空间坐标转换成时间坐标,然后对影像进行获取,进而得到所需的平面位置信息。通过摄影测量系统能够将不同的传感器设备安装在同一平台上,比如可以使用光学传感器进行三维成像、激光传感器和GPS等。另外,根据成像原理的不同还可以分为三种类型:一是利用光学成像原理进行测角和测距;二是利用红外线与光之间的相互作用原理来获取物体表面三维坐标数据;三是利用热辐射原理来获取物体表面的三维坐标数据。在现阶段工程测量应用中,摄影测量技术应用广泛,且技术水平较高。

1.2 遥感技术的简介

遥感技术是指利用遥感技术对地面进行探测,并可以利用仪器获取信息的过程,也是一种高科技的信息采集手段。遥感技

术一般包括卫星遥感、航空遥感和航天遥感等,其主要具有探测范围广、操作简便等优点。在工程测量工作中,经常会对一些大型工程项目进行测量和观测。由于施工环境复杂,工程本身的特殊性导致工作人员难以在短时间内对工程数据采集并进行分析处理,因此很难保证测量工作的顺利开展。而使用了遥感技术后,由于卫星拥有较高的灵敏度,可以快速识别出目标物体并完成数据采集和分析处理。

2 摄影测量与遥感技术在工程测量中应用的主要技术

2.1 3S技术

3S技术包括全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)和地理信息系统(GIS)。

全球定位系统利用无线电进行远距离传输,可以提供目标的地理位置和时间信息。与传统的手工测量手段相比,GPS技术有着巨大的优势,测量精度高、操作简便,仪器体积小,便于携带,观测点之间无须通视,可构成较强的网形,提高点位精度。

遥感技术是利用各种光学、无线电和微波技术,对地面目标物进行识别以及监测的一种技术。工程测量中的遥感技术主要是指卫星遥感和航空遥感技术,它可以将地球表面划分为不同的部分,利用这些部分之间的相对位置关系对目标进行分析。航空遥感技术主要是通过飞机完成的,其主要是利用飞机上的传感器设备来实现对地面上目标进行监测和测量。

GIS是一种基于计算机的工具,它可以对工程测量空间信息进行分析 and 处理。GIS技术把地图这种独特的视觉化效果和地理分析功能与一般的数据库操作集成在一起。

通过以上分析可以看出,3S技术在工程测量过程中应用较为广泛,且具有一定的优势和特点。因此,需要相关人员积极探索和研究3S技术在工程测量中的应用。当然,我国在开展3S技术应用时存在一定问题,因此需要针对问题采取相应解决措施。

2.2 机载激光雷达技术

激光雷达具有速度快、体积小等优点,同时其精度也比较高,所以机载激光雷达技术被广泛应用。通常情况下,机载激光雷达主要分为两种,一种是被动式激光雷达,另一种是主动式激光雷达。被动式激光雷达需要安装相关设备才可以工作;而主动式激光雷达则需要利用计算机软件进行操作。机载激光雷达的使用方法非常简单,只需要将相应的数据传输到计算机上就可以了,其主要原理是通过相关传感器获取目标信息。机载激光器的工作原理主要包括有三个部分:激光器、发射机、接收系统,其中激光器和发射机是核心部分。机载激光雷达测量过程中需要对激光束束长进行控制,确保其指向目标;对激光束发射的角度进行控制并获取目标的三维坐标数据;利用计算机软件根据获取的数据信息进行计算并获取目标位置数据。

2.3 数据挖掘技术

数据挖掘技术是一项计算机技术,其可以对海量数据信息进行处理,并利用数据之间的联系来挖掘其中的隐含信息。主要用于处理一些传统方法难以分析的问题,如对工程中的隐蔽部

位测量和施工过程中的变形进行检测、监测以及施工后测量等。主要方法有人工神经网络、模糊逻辑和决策树。其中,人工神经网络是一种基于模糊理论的新型计算机技术,其利用数据训练过程中训练出的算法来实现识别目的和识别效果。模糊逻辑属于专家系统的一种分类算法,其主要是利用概率分布、逻辑回归、神经网络以及遗传算法等多种数学模型来实现对模糊数据处理分析。主要使用方式为模糊专家系统和人工神经网络相结合,可以更好地实现模糊预测和优化控制。

3 摄影测量与遥感技术在工程测量中的具体应用策略

3.1 为地形图绘制提供依据

对于工程项目而言,在测绘工作开展前应对现场进行实地勘察,并做好详细的调查。测绘人员在绘制地形图前要对地形和地貌进行分析,这样可以为后续施工奠定基础。首先从数据采集上看,测量人员要在实地开展工作,并对数据进行采集与处理,同时根据实际需要对数据进行合理筛选。最后利用计算机技术计算数据值后绘制出地形图。例如:在某地区的某测绘项目中,测绘人员需要获取地面建筑信息、道路信息等工作。首先通过对GPS实时定位数据分析后,并按照一定规律对数据进行叠加处理,并将结果记录下来。其次根据相关要求计算出建筑物的坐标,将其记录在地形图上;接着根据已知控制点进行施工测量后计算出高程值;最后根据工程项目需要绘制地形图。

3.2 构建工程数字模型

将摄影测量与遥感技术应用于工程测量中,还可以构建出符合实际需要的工程数字模型。在工程施工过程中,可以通过对数据的收集、整理和处理来建立三维虚拟模型,从而对各项数据进行有效综合。具体而言,可以在数字模型上添加建筑物的平面图、立面图及剖面图等,同时也可以借助计算机图形处理软件来对其进行处理。对于建筑物三维虚拟模型的建立,需要注意以下几点:首先,要对数据信息进行有效分析与计算,使其能在所构建的数值模型上显示出各部分数据之间的相互关系。其次,应结合实际工程情况确定数字模型构建所需的参数及范围。最后,需要在数字模型上添加标记或标识以方便后续工作开展。如:在测绘过程中需要将某一特定区域绘制为平面图的某个形状或点进行标注;此外还可以将平面图和立面图相互连接成为一个整体从而实现快速测量。

3.3 调整优化工程路线设计

为了进一步优化工程路线设计,可以将摄影测量与遥感技术引入到工程线路设计之中,根据实际需求对施工路线进行调整并优化设计。例如在某大型高速公路项目中,为了保证施工进度计划如期完成,在项目施工过程中必须保持公路的通畅。但如果采用传统的公路建设方法,则需要耗时较长时间,而且施工效率也不高。因此可以将摄影测量与遥感技术应用到工程设计当中,利用数码相机对道路进行拍摄并输入信息数据库,然后根据计算机程序的要求提取出相关数据信息。再结合道路区域内的地形特征、周围建筑物情况等因素建立工程路线平面模型和高

程模型。利用工程数据处理软件对这些模型进行处理后就能得到所需要的路线平面图和高程图。

3.4 形成完整影像地图

影像地图是工程测量中应用较多的一种形式,能够将影像与其他信息结合起来,形成更加完整的影像地图。具体来说,影像地图包括三个方面的内容:一是地理坐标信息;二是空间坐标信息;三是影像坐标信息。其中空间坐标信息可以通过GPS技术或其他测量仪器来获取,并与影像地图中的地理坐标进行融合,最终形成精确的空间位置信息;同时还可以对拍摄的区域进行局部放大。两个方面结合起来,形成完整和准确的立体影像地图,通过对摄影测量得到的立体影像进行处理,并将其制作成图像。该方法在工程中可有效提高作业效率和质量。

3.5 解决工程测量相关问题

工程测量是将地面上的工程要素按照一定的要求,以平面和高程控制点为基本要素,按照设计图纸和有关规定,利用测绘仪器、设备和方法,通过实地观测、空中三角测量、数字三角测量等手段来完成对地面上的工程要素的平面和高程控制或其成果的一种技术。它是建筑工程测量的一个重要组成部分。由于建筑施工中需要大量的工程测量工作,而且往往又有较大规模或复杂程度较高的测量工作,所以建筑工程测量员在这一方面也要花费大量的时间和精力来完成。传统测绘技术一般采用人工作业手段进行地面观测,用全站仪、水准仪等设备建立控制网,采用全站仪等电子仪器来进行平面控制高程测量以及立体摄影等工作。随着现代科学技术进步的飞速发展及各种新型测量技术不断涌现给工程测绘工作带来了极大方便。近年来摄影测量学与遥感技术在建筑施工方面得到了广泛应用,在一定程度上提高了测图精度和自动化程度,并使施工质量、生产效率得到了显著提高。对工程测量相关问题进行解决,主要体现在三个方面:一是建立完善的工程测量技术标准。二是提高工程测量队伍综合素质,提升测绘工作效率。三是做好工程测量数据处理工作,并将数据信息及时上传至计算机中,从而实现信息共享。此外还要做好现场施工管理工作,避免现场施工中出现违规操作等问题。

4 摄影测量与遥感技术的发展趋势

随着科技的不断进步,摄影测量与遥感技术的发展也在不断提升,其发展趋势主要表现为以下几点:一是随着科技的不断进步,越来越多的新型测量设备出现,使工程测量技术更加多样化。二是随着科学技术的发展,数据处理效率也在不断提升,从

而减少了数据处理时间,这就需要相关部门加强数据库建设。三是由于传感器技术具有很强的数据探测能力,因此未来该技术需要向高精度方向发展。四是为了适应现代工程测量要求所发生的变化,必须不断提升遥感技术和信息处理能力等。五是随着信息通信技术及计算机技术的迅速发展,使得摄影测量和遥感技术能够与各种新科技相结合。六是对于高精度测量仪器也有了更高需求。相信随着科学技术的不断发展与进步,影像与遥感技术将会在未来测绘工作中发挥更大作用。

5 结语

总之,摄影测量与遥感技术是当今测绘技术中最为重要的组成部分,它是建立在计算机信息技术基础之上的。摄影测量是利用相机将影像采集到相应的底片上,并通过对数据处理进行相关处理,最终形成符合要求的图形以及文字信息。遥感系统是一种快速获取物体图像资料的先进技术手段,具有操作简单、成本低、高分辨率、不受环境限制等特点,在摄影测量中主要运用于区域地形图的绘制和工程项目建设前的测绘工作,又因其具有有效提高数据处理速度、降低数据误差率、降低成本等特点,可有效避免人工观测与实地查看等因素影响,且不受时间和地点限制。通过以上分析可知,摄影测量与遥感技术在工程测量中应用较为广泛,其具有高效、准确、实时等特点,在工程建设过程中可以发挥重要作用。但是,在工程测量过程中还存在着一些问题。因此,需要不断加强学习和研究,从而提升工程测量质量及效率。

【参考文献】

- [1]罗士成.工程测量中摄影测量和遥感技术的运用[J].科技资讯,2021,19(20):3.
- [2]常闻.浅论航空摄影测量中的卫星遥感影像应用[J].信息系统工程,2019,(12):2.
- [3]郭双建.摄影测量与遥感技术在工程测量中的应用[J].居业,2020,(08):5-6.
- [4]卢晓波.无人机倾斜摄影测量技术在线型工程测量中的应用[J].浙江测绘,2021,(001):60-62,51.
- [5]陈雁.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(32):103-105.

作者简介:

张夏青(1988--),女,汉族,河北石家庄人,硕士研究生,工程师,研究方向:摄影测量与遥感。