

摄影测量在变形测量中的应用及精度分析

裴俊红

北京慧智蓝图测绘有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.418

[摘要] 近几年来,社会在建设的同时,需要应用先进技术对工程、地质进行检测,从而保障其安全性以及稳定性。摄影测量技术在变形测量中的应用,可以通过图像数据分析,为社会发展过程中所出现的各类变形进行评测,以此促进社会持续发展。因此,本文对摄影测量在变形测量中的应用及精度分析,是社会平稳发展的必然需求。

[关键词] 摄影测量; 变形测量; 测量精度; 边坡变形

引言

摄影测量在应用时,可以通过其测量的距离,将其用途划分为地形测量、遥感以及非地形测量。同时摄影测量可以对地质变形、建筑变形进行周期性的监测,并通过图像信息,分析该区域变形程度,以便于相关人员可以采取必要的防护以及改进措施,从而减少不必要的经济损失以及安全事故。

1 摄影测量及变形测量的相关概述

摄影测量是基于摄影手段获取所测物品基本图像信息的一种技术手段,摄影测量在应用时,需从物体几何、物体物理性质两方面分析。摄影测量在实际应用时,是通过光学摄影机获取所测物品的摄影像片,进而分析所测物品大小、位置、性质及其相互关系等图像信息,同时将所测数据进行存储。在当前阶段,摄影测量更多被应用于地理信息、地矿开采以及建筑变形监测等方面。基于摄影测量原理,各行业对其应用较多的为近景测量技术、数字摄影测量技术。

变形主要是指某物体在载荷作用下,物体形状、位置基于时间与空间的变化情况。而变形测量指的是在变形体上设置观测点,并通过测量技术对其进行反复性的周期测量,并记录观测点的周期性变化,以及首次观测点位的变化量。最早应用于变形测量的主要是地面摄影技术,但该技术由于摄影距离远、精度低,导致该技术在某种场景下有一定局限性。近些年,应用于变形测量的摄影测量技术,主要是数字、近景摄影测量技术。由此可见,数字以及近景摄影测量技术是变形测量的发展新趋势^[1]。

2 摄影测量在变形测量中的应用分析

2.1 摄影测量在变形测量中的应用优势分析



图1 摄影测量技术正射影像图

摄影测量技术在实际应用时,可以通过获取被摄物体摄影图像来分析其物理、几何信息,并且获取时间快,因此数字摄影测量技术可应用于观测点较多的场地。由于摄影技术其测量手段为非接触式,所以该技术还适用于滑坡以及塌陷区的监测。此外,监测人员可以利用该技术的DLT、自检校光束法求取观测点三维空间坐标精度,以满足矿山开采、岩层分析的观测要求,为后续工作开展提供理论依据。摄影测量技术在矿山开采中的实际应用,如图1所示:

目前,摄影测量技术在变形测量中的应用,主要体现在建筑物及水库边坡、高层建筑物的变形测量中。而航空摄影测量主要应用于地面变形测量中,例如矿山开采时导致的盘坡移动。不论是开矿工程还是建筑工程都需要应用到摄影测量技术,而摄影测量技术的主要优势则体现在其定点位的精准度上。并且摄影测量技术在实际应用时,通过与计算机机的联合系统,减少测量误差,提高测量可靠度以及精准度,例如在摄影机镜头出现畸变情况时,可以通过数据统计提出粗差。总的来说,目前应用较为广泛的数字近景测量技术,其优势可以体现在以下几个方面:第一,原始影像为数字、数字化影像。第二,结合计算机技术可以实现立体监测。第三,测量影像可以成为数字化产品^[2]。

2.2 近景摄影测量技术在边坡变形监测中的应用

2.2.1 边坡变形监测的目的性分析

首先,可以在边坡使用期间以及施工期间,提供变形数据信息,以此评估边坡稳定性,以免造成施工安全问题,此外可以通过数据监测,帮助技术人员改进施工工序,从而保障施工效益。其次,通过监测,可以对边坡变形、位移趋势进行判断,并对相关人员提交技术参考,以此制定应对策略。同时根据监测信息,了解坡体变化规律,从而完善防灾、救灾措施。最后,对已加固边坡、已破坏边坡的变形监测,可以作为滑坡治理效果的分析数据。由此可见,摄影测量技术对边坡变形的监测对灾害、安全事故预报有着重大意义。

2.2.2 近景摄影测量法的应用

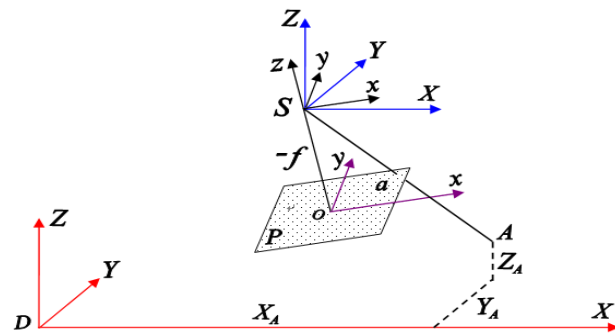


图2 近景测量技术常用坐标系图

基于该测量技术的非接触时的测量特点,在评测边坡变形情况时,可以在坡体周围设置监测点、像控点,并使用非测量相机拍摄边坡图像,从而分析图像数据,之后监测人员通过监测点三维坐标,分析其位移变化。此外,近景测量还可以对建筑物倾斜、裂缝、模型变形进行测定,以此获取大量点位变形数据。近景摄影测量坐标系主要包括:第一,像方空间坐标系。第二,物方空间坐标系。其中前者用力体现像点位置,而后者则用来体现面点位置。具体近景测量技术常用坐标系,如图2所示:

近景摄影测量实例概述:选取某市工程大学为变形测量实验点,而具体监测对象为操场内墙边坡,所测边坡高为5米,长为11米,边坡外侧为学校的外墙。而边坡西侧紧邻校内公路,由于较大的荷载会导致边坡变形,进而影响其稳定性。为提升校园道路、边坡安全性能,需对其进行检测。监测点全景图如图3所示。近景摄影测量在应用时,需要控制监测点来控制监测效果,因此该监测点的控制点分布应以观测墩中心位置为基准。在经过监测人员具有周期性以及重复性的监测后,将所监测到的图像进行重叠对比,最终生成定向精度报告。如图4所示:



图3 监测点全景图

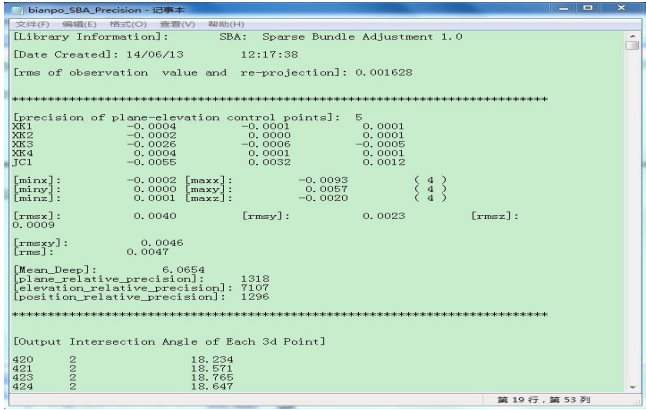


图4 监测点精细度报告图

3 摄影计量在变形测量中的精度分析

为保障摄影测量技术在变形测量中的应用水平,需要对影响摄影测量精度的相关因素进行分析,同时采取必要的干预措施。具体分析如下:

3.1 影响摄影测量精度的主要因素

摄影测量技术在变形测量中应用时,影响其测量精度的原因主要有:第一,像片倾斜会导致像点位移,而所测地面起伏会造成投影误差。第二,影响内定向以及相对定向、绝对定向的量测。第三,数字影像、扫描影像、胶片影像的分辨率。第四,摄影机的选用以及观测仪器的合理性。第五,在实际测量中观测点以及变形点的设置。

3.2 提升摄影测量精度的有效措施

为降低各类因素对测量精度的影响力度,从而提升摄影测量精度,发挥摄影技术的应用效果。首先,在应用摄影测量技术时,可以发挥数字空中三角测量法在实际测量中的辅助作用,以此纠正监测影像,同时建立数字高程模型,实现立体采集影像,定期提供其定向成果。

但应用三角测量时,应重视其加密精度、同名像点切准精度,以免影响所测影像的交会精度。其次,改正像点坐标。在物镜畸变差影响摄影测量精度时,只需对径像畸变差进行测定,因为在常规情况下,切向畸变差会小于径像畸变差^[5]。

第三,基于共线方程和光束法应用的严密性,可以进行平差计算。其中共线方程主要指在中心投影中的构像方程,是以解析数学模型、数字投影为基础,对光束法中的平差进行计算,该方程在摄影测量中应用非常广泛。最后,科学合理的设置控制点分布、数量,在控制点设置前,应收集所测变形体的基本信息,例如预期精度、数据分析方式和目标复杂程度。只有在此基础上,才能将控制点合理安排。在常规情况下,控制点应均匀的分布在所测区域内,而控制点的数量和测量精度呈正比关系。

4 结语

综上所述,摄影测量技术的推广与应用,是我国现代化发展的体现。为适应我们城市建设需求,改变社会各行业的现状,摄影测量在变形测量中的应用,代表着工程测量、地形监测行业的进步与发展。

[参考文献]

[1]梁晓娜.近景摄影测量在边坡变形监测中的研究[D].吉林建筑大学,2015:1-2.
[2]吴超超.数字近景摄影测量在建筑物变形监测中的应用研究[D].河南理工大学,2009:25-26.
[3]杜培贞.基于近景摄影测量的建筑物变形监测研究[D].山东科技大学,2007:14-15.

作者简介:

裴俊红(1983-),男,山西省临汾市乡宁县人,汉族,本科学历,中级工程师,研究方向:变形监测或地理信息;从事工作:测绘工作。