

# 近景摄影测量在大型边坡变形监测的应用研究

黄鹤

广州博瑞信息技术股份有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i1.73

**[摘要]** 通常大型边坡变形会对要进行的施工工程造成一定安全影响,因而,可通过近景摄影测量技术的应用,来保证施工质量。在边坡变形的监测中,近景摄影测量主要针对近距离的目标进行测量,确定目标的形态位置和外形,摄影测量的近距离摄影测量的位置,测量物体范围一般在100米以内。当前,随着近景摄影测量技术和现代化数字技术的发展,近景摄影测量在边坡变形监测中占有重要地位,并且是未来测量发展的必然趋势。本文就近景摄影测量在大型边坡变形监测应用的相关问题进行分析,以供参考。

**[关键词]** 近景摄影测量; 边坡变形监测; 应用; 研究

## 引言

近景摄影测量是采用摄影测量的方法,完成对近距离单位内目标的摄影,并确定形态、外形及位置等测量的技术。目前,研究者将100米范围内的摄影距离测量统称为近景摄影测量。数字近景摄影测量随着数码相机技术的不断发展,成为当今测量的重要手段,与其他测量手段相比,近景摄影测量在非结束性量测方面有明显优势,且在测量中不会伤及被测量物体,获取信息速度快,包含的信息丰富且容易存储,可以实现信息的重复使用,获取的信息精度高,适用于较多点为目标的测量<sup>[1]</sup>。在我国,目前采用的边坡监测方法主要有简易观测法、仪表监测法、远程监测法等,近景摄影测量法在边坡变形监测中的应用,通过将近景摄影仪在两个固定、但不同位置的测点上安置,利用立体坐标仪,实现像片不同观测点三维坐标量测的方法。

## 1 近景摄影测量应用研究现状

在我国,近景摄影测量在过去20多年的时间里得到良好地应用与研究。有学者通过分析近景摄影测量的特点及工作者在近景摄影测量各阶段工作责任等,以提高近景摄影测量的生产质量及其测量的科研水平;还有学者探索了近景摄影测量技术在大比例尺地形图测量中的应用。近景摄影测量在航空航线测量、大交会交影像等诸多范围内有了应用和研究。如在土木工程建设中的应用,可通过近景摄影测量技术实现边坡工程的监测,评价工程建设质量以及边坡在使用中的稳定性,预测土木工程建设是否有危险及其危险程度,为土木工程建设单位及监理等提供所需信息。

近景摄影测量法是一种非接触的测量方法,能实现变薄变形情况的测量。近景摄影测量法在边坡变形监测中的具体应用:首先在边坡变形体周围进行检测点与控制点的选取,然后通过摄影测量获取有关边坡变形的影像数据。此外,近景摄影测量法通过测量开裂宽度获取到相关变形的数据,在建筑物的变形、倾斜中得到应用与研究。现今近景摄影测量法的应用优势,随着信息技术的发展更加明显,其最关键的测量优势通过对测量危害性物体,可以避免危险或安全事故的发

生,有效解决边坡变形监测的问题,并为工程质量做好保证。

## 2 近景摄影测量在大型边坡变形监测的具体应用

### 2.1 近景摄影测量在边坡变形监测的应用

近景摄影测量技术在实际测量中应用的具体操作是:先选择两个固定点进行近景摄影仪安置,之后对边坡周围的物体进行摄像,相关人员最后对近景摄影仪拍摄出来的影像进行三维坐标处理。近景摄影测量在边坡变形监测的具体应用如下:

2.1.1 控制点的设置。近景摄影测量在边坡变形监测中应用时:首先,监测的控制点要合理选择,将清晰度较高的点作为测量控制点,以便于相关人员在测量时对其能够迅速辨认<sup>[2]</sup>。其次,在实际边坡变形测量中,应根据其所在具体位置进行分析,在近景摄影测量摄影距离内选择多个控制点进行测量,然后通过测得的数据进行分析,确定最佳的测量控制点。一般情况下,测量精度受到外在因素的影响,如控制点的材料等,所以,在实际测量的时候,对控制点的选择要采用不同材料的物体并测量,由相关人员对不同材料的控制点进行颜色区别和标记,以便于摄影后测量的辨认。再者,近景摄影测量技术摄影深度的不同,也会导致控制点的大小不同。比如摄影深度在20米左右,那么控制点就应控制在10厘米左右,这样才能实现测量的效果。在进行控制点设置时,相关测绘人员应将所选择的控制点物体摆放均匀,避免同一平面或倾斜面,也不能将其摆成直线。

以某地区边坡变形监测为例,该地区位于某区郊外,除一部分山体未完成土方平整,其他地方都已完成平整。本测量区域一直在进行土方平整,大型车辆不断进出,导致边坡地形相对其他地方的地势要低,且因降水影响,积水导致边坡多次坍塌,因此,通过边坡变形监测可对其重新建设的质量得到控制。

近景摄影测量技术在此工程实例中的应用,首先对其周围进行了控制,本次采用含坐标值的控制点,并通过无棱镜观测的方式设置坐标。此次摄影深度距离为18.9m,最近点与最远点分别为14m、24m,通过不同距离的差异进行测距试验,

以无棱镜观测值作为真值,进行纸质与广场瓷砖材质的测距对比,见表1。

点号	棱镜/m	广场砖/m	纸/m
1	17.457	17.460	17.465
2	20.000	20.004	20.010
3	30.018	30.024	30.032

表1 两种材质距离对比表

含坐标值的控制点在此近景摄影测量方法监测变形中最常见。本次实际测量中设置了20个控制点,控制点分布见图1。此次控制点的设置比较均匀,且分布与整个测区,所有控制点未在同一平面,也未出现斜面,改正方程系数最大值大于参数的个数,使其组成的方程的得到唯一正解。

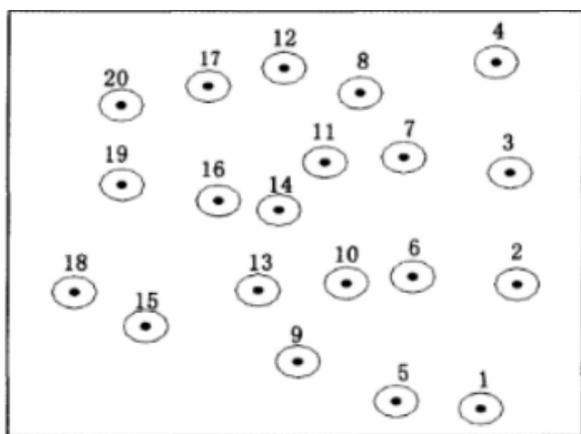


图1 控制点分布图

2.1.2 外业摄影。近景摄影测量方法在实际测量中的应用,将交向测量作为其测量质量的保证,也可以将左片、右片进行同时固定,保证测量条件与外界环境的一致性,这样才能确保近景摄影测量的拍摄精度。因此,近景摄影测量应用于边坡变形测量时,拍摄位置的选择应以相对简单、变化程度小为主要特征,这样的位置选择能保证拍摄出来的图片能将旋转角度控制较小范围内,同时,也可以实现拍摄图片在比例尺上的一致性。

2.1.3 拍摄结果处理。对近景摄影测量边坡变形监测拍摄结果的处理,首先是对拍摄结果进行内业处理。在近景摄影测量完成后,多通过相关技术软件进行测量数据的分析,同时对基高比相同,但拍摄精度不同的相关拍摄数据进行处理与对比。而精度分析主要通过对基高比、自动定向个数等进行分析<sup>[3]</sup>。

## 2.2 近景摄影测量在边坡变形监测中精度影响因素分析

而近景摄影测量在边坡变形监测中精度的分析受到较多因素的影响,通过本次实验对可能影响其精度分析的因素进行了分析:第一,控制点布置及测量。控制点在布设时应注意其在物体上的均匀性,在条件允许的情况下,可合理增加控制点的数量,选择精度比较高的控制点作为坐标测量方法。第二,在近景摄影测量在边坡变形监测中因尽量选择分辨率比较高的相机,以提高测量精度;如果在相机的分辨率较低的情况下,可运用一些图像处理技术,如PS,对拍摄图片进行预先处理,也可以达到理想的效果。第三,在进行影像拍摄时,可从正面摄影,拉长摄影基线,可实现立体方向精度的提高。

通过外业摄影与内业对影像的处理,可采用基高比为1:5变形监测摄影方式,摄影基线在4m时,在同一基高比下所得精度分析结果较好。见图2为不同基高比坐标示意图。

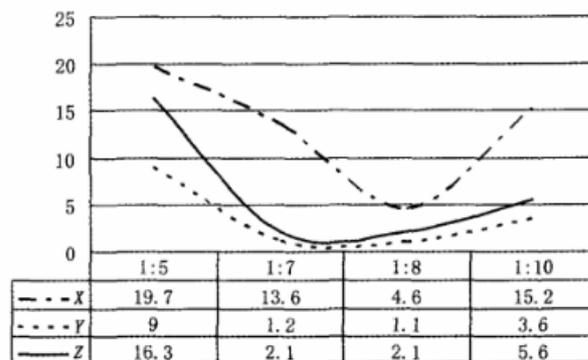


图2 不同基高比坐标示意图

## 3 结束语

总而言之,边坡在工程建设中作为重要部分,往往因为一些因素出现变形,影响工程的整体质量。而新型的近景摄影测量在边坡变形监测中的应用,能够帮助我们准确测量,进而保证工程质量,因此,现已被广泛应用。在未来,相关人员应加大近景摄影测量在边坡变形监测中的应用研究,从而促进该项技术能够有更大的发展。

## [参考文献]

- [1]唐旭.近景摄影测量在边坡监测中的应用[J].科技创新与应用,2016(09):300.
- [2]石克勤,张奇,刘佳莹.数字近景在三维重建及变形监测中的应用[J].电力勘测设计,2017(01):95-99.
- [3]王玉良.数字近景摄影测量在边坡稳定性监测中的应用[J].铜业工程,2015(01):53-55.