

高层建筑沉降变形监测的研究

赵云

山西省煤炭地质一四八勘查院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v6i2.1489

[摘要] 随着社会经济的高速发展,我国城镇化的水平不断提高。由于城市土地资源十分有限,也就导致了大多数城市普遍存在着用地紧张的问题,为了进一步促进城市的发展,获取更多的发展空间,越来越多的高层建筑出现在城市中。高层建筑的出现很大程度上缓解了城市用地困难的问题,但同时高层建筑带来的一系列的地基沉降、建筑变形问题也十分突出。高层建筑一旦发生地面沉降,很容易对整体建筑的安全使用造成威胁,因此需要实时地对高层建筑的整体变形状况进行监测,将地基沉降所带来的风险降到最低,保护建筑的整体安全。本篇文章就针对高层建筑物中沉降变形监测的有关研究问题进行具体的探究分析,从而为城市高层建筑的安全稳定做好保障工作。

[关键词] 高层建筑; 地基沉降; 房屋变形; 监测策略

中图分类号: TU97 **文献标识码:** A

Study on the Settlement and Deformation Monitoring of High-rise Buildings

Yun Zhao

Shanxi Province Coal Geology 148 Survey Institute Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of social economy, the level of China's urbanization is constantly improving. Due to the urban land resources are very limited, it has led to general problem of land constraints in most cities. In order to further promote the development of the city and obtain more development space, more and more high-rise buildings appear in the city. The emergence of high-rise buildings has largely alleviated the problem of urban land use difficulties, but at the same time, a series of foundation settlement and building deformation problems brought about by high-rise buildings are also very prominent. Once the ground settlement occurs in high-rise buildings, it is easy to pose a threat to the safe use of the whole building, so it is necessary to monitor the overall deformation of high-rise buildings in real time to minimize the risk brought by the foundation settlement and protect the overall safety of the building. This article makes a specific exploration and analysis of the settlement and deformation monitoring in high-rise buildings, so as to do a good job for ensuring the safety and stability of urban high-rise buildings.

[Key words] high-rise buildings; foundation settlement; house deformation; monitoring strategy

前言

伴随着高层建筑应用的范围越来越广,城市的高层建筑得到了前所未有的扩展,经济的繁荣和社会的发展,也使得人们对房屋结构安全的重视进一步加强,对建筑物进行有效的、规范的沉降变形监测工作也显得十分重要。结合以往的建筑事故和高层建筑变形问题,预防建筑地基沉降是保障高层建筑安全稳定的重要途径。针对地面沉降的监测和变形监测是一项长期而又复杂的工作,因此需要采取相应的策略,确保其监测成效。

1 变形监测的概述

1.1 变形监测的内涵

变形监测主要是针对监测对象进行测量,判断其空间位置随着时间推移的变化情况。从监测的范围大小上来区分可以包含全球性的变形监测和区域性的变形监测。例如,全球性的变形监测是对地球体自身的动态变形如自转速率变化极移、潮汐和地壳变形的监测,这一系列的变动和变形会造成陆地表面的一些细微变化,从而影响人们的日常生活。区域性变形监测,主要是针对一定范围内的地区,观察其地壳运动情况以及地面沉降情况的监测。对于工程建设领域来说,针对房屋建设的全面监测,主要是包含主体的建筑物。变形体的变化状况可以通过位于变形物体形式上的一些离散的点来代表,通过这些点的移动和变化,来表明整个监测对象的变形状态。通过变形监测和变形

分析,能够为建筑整体的安全和地基沉降情况做出准确的报告和反馈,对于工程来讲,监测是保障安全的基础,针对出现的问题,能够及时采取相应的解决手段,做好预防。

1.2 变形监测的内容

变形监测主要包括水平位移、垂直位移监测,偏距、倾斜、挠度、弯曲、扭转、震动、裂缝等的测量,主要是针对建筑物的垂直和水平位移情况,通过测量获取建筑物的倾斜扭转以及建筑物本身的弯曲程度状况,并且通过监测数据来判断建筑物的安全性能。除此之外,还可以通过观察建筑物本身的状态来判断,利用好建筑物的水平位移监测,可以帮助我们判断建筑平面上的变化情况。对建筑物展开垂直方向的位移监测,可以帮助有关监测人员更好地判断,建筑物在垂直方向上的变化情况。

2 高层建筑物沉降变形监测的重要意义

针对一些高层建筑和结构较为复杂的建筑,很难通过人肉眼的观察来获取判断建筑物是否出现了沉降变形问题,需要通过专业的技术手段和测量,并经过数据处理之后来判断建筑物整体的变化情况。针对高层建筑物变形的测量,需要通过相应的技术手段来观察,一定时间内建筑物是否发生了变化,最后再针对获得的数据进行分析和确定,高层建筑是否发生了变形以及变形的程度。同时在获取相关的专业信息之后,结合建筑工程初期的设计标准,来进行比对判断建筑物是否发生了安全性能或使用性能的损坏。由于高层建筑面临的地理环境较为复杂,周边建筑物较为密集,因此在高层建筑的施工和使用期间,往往会面临诸多不确定因素,容易因外力发生一定的变形和地基沉降。因此针对房屋变形的监测,就需要通过具体的沉降变形数据进行监测并加以分析,一旦变形的监测数据结果超出了安全范围之内,就表明建筑物已经发生了十分严重的变形,具有巨大的安全隐患。

由于高层建筑内部的结构也较为复杂,使用的情况很难按照预定标准进行执行,建筑的上部和下部基础部分所承担的功能不同。建筑的下部基础容易受到外部气候条件以及上层建筑承载负荷的影响,会发生一定的沉降问题。建筑物原本的安全系数和标准,可能会在日后的长期使用中发生破坏和改变。由于外界因素难以控制,对房屋产生的影响也加难以估计,因此针对房屋变形的监测需要在一定范围内进行,需要及时地查找发生变形的因素,并采取相应的解决措施,将房屋变形所产生的危害降到最小,及时的解决建筑变形问题。根据变形监测范围的不同,可以将房屋的变形分为:全球性、区域性、局部性,大多数的高层建筑沉降变形问题都属于区域性的变形造成的,因此在日常的房屋建筑变形监测过程中,需要落实监测的各项细节,获得准确的测量数据。

3 高层建筑物沉降变形监测具体策略

3.1 选取设立观测点与基准点

针对超高层建筑的变形测量和沉降监测作业点的顺序是十分重要的一个环节。基准点的选取首先需要遵循相关的标准和

要求,结合实际的现场情况,选用合适的观测点位,为了进一步适应后续的观测过程,需要对观测地点进行不断地转换,除此之外基准点的选取是否合理也关系到后续数据的记录和处理。观察建筑沉降的监测过程,首先需要按照二级水准测量,保障误差在0.3mm之内,要求选用的基准点能够符合定点监测的实际需要,结合建筑的实际情况进行适当的调整和数据处理。国家有关标准和标准明确指出,设置的永久性水准点的数量应当不低于三个,需要将建筑物周边的整体范围进行大致包围,分布情况要均匀,不能够太过集中,来保障观测数据的稳定和可靠性。结合房屋建筑的实际情况,在沉降影响的区域范围之外,选取相对应的永久性基准点,形成一个标准的基准点观测网。最后观测点的布置和监测过程的控制也是一个十分重要的环节,要保障观测点能够正常工作,同时观测过程能够严格按照有关监测标准来执行,做好监测地点的选择,同时也要做好,观测点的保护采取相应的保护措施,定时开展人员巡查,防止观测点被人为破坏和移动,获得更为准确的监测结果。

3.2 确定沉降监测精度等级

针对超高层建筑的定点监测和整体变形的测量,要按照有关建筑主体的设计结构和沉降监测精度等级来确定。针对有特殊需求和建设标准的高层建筑,需要按照有关的需求来设置监测等级和精度,保证获取的实验结果和测量结论符合实际需要。如果没有其他特殊要求,就应当严格按照我国出台的工程监测规范中的相关规定和标准,来针对建筑物沉降的监测精度等级进行确定。观测指标中对于二等的监测观测点水准要求沉降,观测点的高差和容差不能超过1.0mm;观测精度的前视距和后视距距离不能大于30m;除此之外,前视距和后视距之间的视距差不能超过一米;在实际的变形监测和沉降测量过程中,要针对不同的监测点进行记录,对于不同观测点进行观测记录时的前后视距差累积之和应保持在三米之内。由于监测的现场环境,很大程度会影响到监测的准确性,如果面临的超高层建筑的周边环境 and 空气状况较为良好的情况,监测过程中具有良好的可视度,就可以直接在建筑主体的工作基点上进行沉降监测。

3.3 定期进行沉降观测

开展监测的时间和工程的实施方案,需要有具体的监测方案和监测期限来确定。针对建筑的首次观测,应当在保障选用监测点和相关监测设备安装稳固之后进行,由于超高层建筑往往会有一定数量的地下结构,首次的监测应当从地下基础来开始,在基础的纵横轴线上按设计好的位置埋设临时沉降观测点,开展首次监测。由于首次观测所获得的观测数据和高程值是后续观测中用于比较的基准值,因此首次观测的精度要求非常高,需要用高精度的水平测量仪来开展,实施时往往通过DSI级精密水准仪来进行测量。针对首次测量的高程点保障通过两次观测之后再行最终结果的确定。随着高层建筑的结构不断升高,随着结构每升高一层,临时观测点上移一层并进行观测,直到达到相关要求,就需要按照有关规定来设置永久观测点。超高

层建筑由于漫长的施工期限,需要开展施工阶段和使用阶段的两次沉降监测,首先针对施工阶段,在基础的结构工程完工之后,随着建筑主体每增加一层就需要开展一次观测,在建筑总体完成之后,针对大楼内部的装修阶段,需要开展定期的监测,监测周期往往为一个月左右。在大楼完工之后完成交付的第1年,每隔2~3个月就需要开展一次沉降监测,当数据稳定之后,就可以每4~6个月开展一次监测,直到大楼整体的沉降相对稳定,没有明显的变化之后方可结束。

3.4 进行观测数据处理

对于高层建筑物的观测和测量,目的在于获取准确可靠的观测数据,从这些数据之中能够准确分析得到建筑物的变形沉降情况。通过对建筑物原始变形数据的分析,比对能够为建筑的施工建设期间以及后续的使用过程中提供施工参考和后续使用的安全预报,保障高层建筑的整体施工安全和使用安全。根据监测数据的获取渠道不同,变观测数据可以分为相对监测网来获取的周期性观测数据以及相对不同监测点的监测数据序列。从这些监测方法中,可以准确地描述建筑物整体的变形过程,分析其未来的发展趋势;在一些特殊情况下,还必须进行变形模型参数如刚体变形及相对形变参数预计和统计测验等,收集完相关数据之后,进一步对建筑物的模型进行分析比对,利用好几何分析和物理解析,来对建筑物的未来变形状况进行预报。

为保障数据的安全和可靠性需要从原始记录就开始相关监测数据的整理。在完成对建筑物的观测和测量之后,每次都需要有关工作人员检查记录的表格和数据,统计一下相关的记录是否精确,是否能够达到记录的要求和标准,在此情况之下进一步地减少由于人工失误导致的监测数据误差。完成数据记录还需要调整高差闭合差,针对每一个沉降观测点,计算出相应的高程。通过获取的高程数据来判断建筑整体的沉降量,从沉降量中可以绘制出相应的沉降情况分析表,例如沉降速度随着时间推移的曲线图以及荷载情况、时间、建筑荷载和沉降的关系变化曲线图。获取相关的数据图表和曲线图之后,有关技术人员都需要对这些数据进行分析,总结预测未来建筑物的变形过程和发展规律,同时结合这些数据变化,分析可能造成建筑物变形发生的具体原因,从建筑的变形值到引起变形之间的内在联系和函

数关系,从而判断建筑物发生的沉降情况和变形是否在安全使用范围之内。对建筑物本身开展定期地沉降监测数据,可以获取大量的监测数据,从这些数据中可以准确分析和判断目前建筑物的沉降状态和变形变化的规律,为后续设计方案解决沉降问题,及时做好应急预案,提供重要的参考依据。

4 结语

部分高层建筑物的地基沉降和整体结构变形问题的监测,是一个复杂而又系统的工程,这个工程容错率较低,精度要求较高,同时测量的结果十分重要,很大程度上影响了人们的生命和财产安全。除此之外,测量过程很容易受到外界因素的影响,在地基沉降的监测过程中,需要有关监测和操作人员,严格按照有关的测量标准来进行作业,相关监管部门同时也要加大监管力度,对地基沉降的监测和房屋建筑结构变形观测给予足够的重视。针对监测过程中获取的大量数据,要按照相应的分析方法结合建筑的实际情况进行分析比对,保障数据的客观和可靠性,遵循基本的分析原则,对数据进行整理分类。在此基础上进行数据表格和图像的绘制。做好监测工作,为高层建筑的施工和使用安全提供数据支持和保障,这也是每个测量工作者应尽的责任和义务。

[参考文献]

- [1]武光伟.灰色时序组合模型在高层建筑物沉降预测中的应用研究[D].西安科技大学,2016.
- [2]赵娜.建筑物沉降监测研究——以安徽某高层建筑物为例[J].有色金属文摘,2022,(002):037.
- [3]邢茵.建筑物沉降变形观测监测数据处理与预测方法探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(8):4.
- [4]赵娜.建筑物沉降监测研究——以安徽某高层建筑物为例[J].资源信息与工程,2022,(002):037.
- [5]张恒.大直径盾构隧道下穿高层建筑风险分析及沉降变形研究[J].国防交通工程与技术,2023,21(1):5.

作者简介:

赵云(1988—),男,汉族,山西黎城县人,本科,工程师,从事测绘工程研究。