

# 高层建筑沉降测量技术及质量控制研究

汤丽春

(钟山县房地产管理所, 广西 钟山 542699)

**摘要** 随着社会经济不断发展,我国城市中高层建筑数量越来越多,人们对建筑质量和标准也提出了更多要求。和普通建筑相比,高层建筑有着施工难度大、技术要求高等特点,并且施工中很容易造成地基变形和沉降问题,这就对工程质量造成直接影响。本文主要分析了高层建筑地基沉降的危害和原因,并结合高层建筑沉降观测要求提出质量控制策略,以供相关人员参考。

**关键词** 高层建筑; 沉降测量; 质量控制

中图分类号: TU974

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0118-03

近年来,城市中越来越多的高层建筑拔地而起,而在高层建筑施工过程中,必须要有效控制地基沉降问题,这样才能够避免高层建筑施工质量受到影响,保证工程施工的可靠性。由此可见,沉降测量环节对于高层建筑施工来说非常关键,因此需要引起相关部门和人员的高度重视,以此来促进我国建筑事业得到更加良好的发展。

## 1 高层建筑沉降测量技术分析

高层建筑沉降测量,具体指的就是观测高层建筑地下部分结构的受力位置,如基坑支护结构的顶部水平位置、竖直位置的水平位移情况、支撑轴力、立柱沉降情况等。除此之外,高层建筑沉降测量还包括地下管线、地下水位以及周边建筑设施受地下施工而造成沉降或变形等方面的监测<sup>[1]</sup>。

现阶段,混凝土材料逐渐成为工程施工必不可少的重要材料,所以也很有可能导致地基沉降而降低拉伸变形的耐受力,若是没有及时采取相关的沉降测量措施,一旦地基出现沉降没有监测预警,那么就会严重影响地表建筑的施工质量,甚至还有可能出现地表隆起、褶曲或者鼓裂等现象。因此,为了能够保证城市高层建筑的安全性,有必要提高沉降测量技术以及质量控制水平。

传统高层建筑沉降测量往往需要应用到大量高精度的监测仪器,并且过于依赖人力监测。例如,在基坑监测中,传统监测方法需要人员根据基坑不同位置的受力情况与基坑中建筑工程所处位置的地质情况,合理布设监测点位,并在此基础上根据相关的标准与规范实时调整基坑施工不同阶段的观测频率。每一次的监测环节都需要消耗至少4人的全天人工,包括位移、倾斜等过个情况的独立监测项,因此效率和质量都无

法达到理想的效果。

随着我国科学技术水平不断提升,越来越多的现代测绘技术与仪器逐渐取代了传统人工监测模式,如GNSS变形监测系统就已经得到了十分广泛的应用,并且已经研发出了自动化的现代监控系统,只需要通过手机便可以了解高层建筑施工的沉降情况、形变情况、地下水位等,从根本上提升了城市地下施工变形监测的效率和准确性。

## 2 高层建筑地基沉降的危害

在高层建筑施工过程中,地基土地的压缩性质相对较强,因此会由于附加应力和自重应力的作用下出现下沉现象。通常情况下,地基沉降是比较均匀的,为了能够有效解决沉降问题,需要将建筑物留出一定高度,然而土体厚度不同,再加上地基自身较为软弱,所以土层软硬程度就会产生非常明显的差异,使高层建筑地基下沉不均匀,严重还会导致建筑物倾斜,提升上层结构的附加应力,若是建筑结构承受能力达不到均匀沉降的范围时,楼面或墙体就会产生裂缝,降低了高层建筑的安全性,将会增加各种安全事故的发生几率<sup>[2]</sup>。总的来说,高层建筑地基沉降危害主要包括增加建筑物上层结构附加应力,降低建筑物整体高度等。因此有必要采取相应的措施解决这一现象,这对于我国建筑行业的发展来说十分关键。

## 3 高层建筑地基沉降原因

### 3.1 地基本身不均匀

对于高层建筑施工来说,现场的地基土并不是单一均质的,因此在工程前期规划设计阶段,需要对其进行单一均质的假定,但这就可能会使设计方案不符合现场实际情况,所以在实际施工过程中无法根据设

计方案中的内容来计算建筑物沉降问题。

### 3.2 地基处理方法不科学

在高层建筑施工过程中,应根据不同的地基情况采取不同的处理方法,并且各种处理方法的使用效果与范围也是完全不同的。工程要求与地质情况都是明确地基处理方法的直接因素,并且不同的地基处理方法将会取得完全不同的效果。但在实际工作中,往往会采用统一的方法处理不同程度的地基,最终引发不均匀沉降的现象。

### 3.3 施工阶段存在的问题

由于工程施工前期勘察工作不到位,没有及时发现不良的地质情况,或没有及时采取有针对性的措施解决地质问题,还会因为在地基施工过程中操作不规范等造成地基沉降问题。

## 4 高层建筑沉降观测的基本要求

### 4.1 确保观测仪器的精准性

施工人员应正确认识到开展沉降观测环节的作用,就是为了提高建筑施工的质量与安全性,因此,必须要借助精确的仪器设备才能够准确地测出真实数据。在实际工作中,应尽可能选用合理的水准仪,避免受环境因素影响过大,并且在工作开展前人员要对仪器的精准度进行调节,为了确保仪器设备在使用过程中能够一直处于正常的状态下,还要及时检测仪器设备的性能,若是在检测过程中发现设备精确度误差较大,那么就需要及时进行修理或更换<sup>[3]</sup>。值得注意的是,在建筑施工中要结合建筑物的实际要求控制观测误差范围,一般需要控制在 0.1 以下。

### 4.2 观测时间的相关要求

在开展高层建筑沉降观测工作时,必须要明确时间要求,并将其控制在合理的范围内,这对于观测效果也有着直接的影响,尤其是对于首次开展测量工作来说,必须要严格按照相关规范和要求进行,如在规定的时间内应完成首次测量工作,避免形成测量误差,否则最终得到的数据并不是原始数据,使高层建筑沉降观测失去了应有的价值和意义。当测量首次工作完成以后,相关人员还要结合建筑要求开展复测工作,使其能够最大限度地满足高层建筑的实际情况,保证复测时间安排的合理性,坚决杜绝发生漏测或补测的问题。只有这样才能够保证沉降观测数据的真实性和准确性,得出精准度更高的沉降参数,经过专业人员分析整理后了解高层建筑沉降规律。对于高层建筑沉降观测来说,无论选用哪种方式都要根据实际情况与工程要求,这样才能够发挥出沉降观测的价值与作用。

### 4.3 均匀设置观测点

在设置高层建筑沉降观测点时,应结合沉降区域的密度,若是现场条件特殊则要针对性地设计观测点位置。例如,在某个区域地下用水量较大,并且高层建筑都集中在同一范围,在布设观测点时不仅要加密埋设,同时还要布设在不容易被损坏的地方,并遵循均匀布设的原则<sup>[4]</sup>。一般来说,高层建筑沉降观测点的布设间距应控制在 25m 左右,但也随情况而进行改变,对于不同的建筑工程要求要采取不同的观测点布设方案。例如,砖墙类建筑物就应该在纵横墙交接处或中央位置布设观测点,并且观测点的间距应在 10m 左右,而对于桩基础为箱形的高层建筑,沉降观测点应布设在基础周边以及纵、横轴位内。

### 4.4 观测精度的要求

高层建筑地基沉降观测结果的真实性将直接受观测精度的影响,而观测精度受环境、方法、技术等多方面的条件影响。因此,在开展高层建筑沉降观测工作中设定合理的方案就显得尤为关键,在方案中应明确观测要求的精度。对于不同建筑物要制定不同的监测精度,在不同的时间范围内观测高层建筑中的不同部位,将会得到完全不同的观测精度,因此相关人员若想明确观测精度,也需要结合实际条件。

## 5 高层建筑沉降测量质量控制措施

控制高层建筑观测质量,其措施的应用非常关键,虽然在实际应用中相对较为简单,但是仍存在着很多影响因素,进而形成一定的测量误差,因此,需要相关人员高度重视。

### 5.1 合理选择仪器设备

在开展实际观测工作时,若想真正保证整体质量效果,那么就需要合理选择测量所应用到的仪器设备,使其能够真正满足所有的观测要求。在实际工作中,涉及的仪器设备包括水准仪、水准尺以及尺垫等,而对于水准仪来说,应重点关注精度等级,通常在高层建筑沉降测量中应用的是 DS3 等级的水准仪,因此要尽可能选用这一种,杜绝使用精度较低等级的水准仪开展高层建筑沉降测量工作。同时,对于水准仪的质量情况也需要做到严格把关。高层建筑观测的精确度同样也会直接受到水准尺的性能影响,因此要保证刻度适宜,并且要避免存在变形等问题,使其更加具有稳定性<sup>[5]</sup>。

### 5.2 优化基准网布设方案

注重优化基准网布设方案,同样也是提高高层建筑沉降测量效果的基础前提,在实际工作中应体现出

基准网布设的适宜性和协调性。优化基准网布设方案时,应确保其具备理想的精度效果,严格控制节点网、闭合环等环节,根据不同地要求的高层建筑制定个性化的观测点布设,有针对性地处理砖墙承重建筑和埋入墙体的结构,确保沉降观测点能够体现出理想的应用价值。在高层建筑沉降测量工作中,为了提高质量控制效果,通常还要设置统一的沉降监测网,从而及时了解整个高层建筑的沉降状况,减少由于这一方面设计不合理而导致的测量误差。

### 5.3 规范测量操作

在高层建筑沉降测量工作中,往往会涉及安装水准仪、瞄准水准尺以及精确平整和读数几个环节,任何一个环节中出现都会对最终测量精确度造成影响,因此相关人员应加强对这方面的监督管理力度,制定有效的管理措施。由此可见,在高层建筑地基沉降测量工作中,对测量人员的要求提出了更高的标准,应确保其能够熟练使用相关的仪器设备,明确各个环节的基本处理要求,掌握地基沉降测量的规范和标准,切实有效地提升沉降测量精确度,避免形成数据误差问题<sup>[6]</sup>。

### 5.4 有效处理偶然误差

在高层建筑沉降测量工作中,偶然误差也是影响测量精确度的关键因素,针对这一问题的处理措施就是采取反复测量的方式予以降低。随着不断增加测量次数,就会使偶然误差的影响程度越来越小,但值得注意的是,在高层建筑沉降测量中难以实现无限次数的测量,因此就需要围绕整体测量精度需求以及前几次的水准测量数据进行深入分析,明确合理的水准测量次数,从而有效提升沉降测量准确度。

### 5.5 关注外界环境影响因素

相关人员要想真正提升高层建筑观测质量的控制的整体效果,那么就需要重点关注外界各种环境影响因素,其中包括光照速度、温度、湿度以及风力状况等了解这些因素将会对观测结果造成哪些影响。同时,还需要采取有针对性的措施来解决这些影响因素,避免阻碍接下来的工作顺利开展,尽量选择在适宜的条件情况下开展沉降测量,从而将外界环境的影响降到最低。

### 5.6 观测过程注意事项

高层建筑沉降观测并不是埋设好相关设施就可以立刻开展的,而是需要经过20天左右的调试期,确保其具有一定的准确性和稳定性后方可继续进行。在具体工作中,应重点关注建筑物的结构是否发生变化,

若产生变化则需要及时检查网络所选的点群的稳定性,从而为接下来建筑维护工作提供重要参考。此外,我国GPS技术的发展也为高层建筑沉降观测工作提供了新的思路,应用该项技术开展观测工作,不仅能够保证观测的精准性,同时还能够提高观测效率。在监测过程中应深入分析稳定性数据,若是某一点稳定性下降则需要及时进行浇筑处理,并调整其他临近稳定性较好的观测点,发挥出替换点的功用。例如建筑物选择了A、B、C三个基准点,其中A、B两点的稳定性较好,C点在后期发生了下沉,这时就要以A点位水准点和基准点。在完成下层浇筑后,在建筑物上方埋设观测点,以A为基准点,观测建筑物的沉降情况<sup>[7]</sup>。

### 5.7 整理分析观测数据资料

在完成一个周期的沉降观测工作中,应及时整理分析观测所得来的数据,并认真做好各观测点相对高层计算、平差计算、平均沉降量计算及沉降差计算等工作,从而能够真正掌握高层建筑沉降情况。在整个过程中,观测人员要结合实际数据,并根据观测点分布图、沉降分布周期图等综合分析建筑沉降状况,若是发现异常情况要及时通过施工单位,及时采取有效的措施解决沉降问题。

## 6 结语

总之,近年来我国城市高层建筑得到了迅速发展,在施工过程中沉降观测是非常关键的一个环节,只有提高质量控制水平,才能够准确掌握施工现场土质情况,并采取有效的措施处理异常沉降问题,确保建筑施工与使用安全。

### 参考文献:

- [1] 杨义刚,罗伟兵.高层建筑物地基沉降测量及有效控制方法研究[J].中国测试,2021,47(06):95-100.
- [2] 徐声鑫.谈高层建筑沉降测量技术及质量控制措施[J].工程建设与设计,2018(21):74-75,80.
- [3] 王萍.沉降观测技术在高层建筑施工中的应用[J].建材与装饰,2017(35):19-20.
- [4] 曹旭辉.高层建筑沉降测量技术及其应用研究[J].居舍,2017(20):27.
- [5] 李福耀.高层建筑沉降测量技术及其应用研究[J].科技创新与应用,2017(10):268.
- [6] 陆军.沉降测量技术在高层建筑施工测量中的应用分析[J].科技风,2014(13):168.
- [7] 胡民春.高层建筑沉降测量技术及其应用探讨[J].企业技术开发,2013,32(22):58-59,75.