

沉降观测在高层建筑物变形监测中的应用探讨

王璐*

江苏房城建设工程质量检测有限公司 江苏 泰州 225300

摘要:我国城市地区的高层建筑数量将越来越多,高层建筑有利于缓解城市地区的土地压力。但是高层建筑很容易导致地基沉降,严重者将导致建筑物出现变形。沉降问题一旦出现会威胁到高层建筑的使用安全,这就要求我们要对高层建筑进行变形监测,这样才能及时发现高层建筑存在的沉降风险。

关键词:沉降观测,高层建筑,变形监测,应用分析

引言

建筑物沉降不均匀影响了施工进度与质量,施工过程中随着地上载荷的增加,地基压缩变形,地基结构受到破坏。为了避免出现以上问题,需要在建筑工程开工前做好地基承载能力数据的建模工作,并在建筑工程的施工中或施工后,观测沉降量,及时发现工程中问题,做好补救措施,避免影响后续建筑工程施工。

1 变形监测的内容分析

在变形监测中,我们要对建筑物的垂直位移情况水平位移情况,以及建筑物的倾斜、扭转和弯曲情况进行测量,此外我们还要监测建筑物的裂缝情况。通过水平位移的监测,可以帮助我们判断建筑物在平面上的变化情况,可以体现建筑物位移的方向。通过垂直位移监测,可以帮助我们判断建筑在垂直方向上的变化情况。倾斜和偏距的监测与水平垂直监测有相似之处,其中偏距的监测可以了解建筑物水平位移的情况,而倾斜度的监测可以体现建筑物垂直位移的情况。建筑倾斜和偏距的数据也可以通过水平和垂直监测得出^[1]。

2 高层建筑物沉降观测的重点

2.1 合理评估施工现场的环境

(1)施工单位在选址前进行现场勘测,全面了解现场地块的历史资料及地层资料,分析第四系埋深,整理现场周边地质破碎带情况。(2)高层建筑物在进行施工前,地勘、评估人员需要使用科学方法对施工环境进行检测及评估,根据检测和评估的结果选择地基施工方式,根据施工方式调整建筑设计,确保符合地基承重能力。

2.2 高层建筑物的测点布设

高层建筑物测点布设应充分考虑建筑设计的承重载荷分布,依据其分布情况合理布设测点,测点点位布设应均匀分布在建筑物周围。同时考虑建筑承重受力分布情况,将点位布设在易发生沉降的位置,特殊位置应布设差异沉降监测点,重点关注建筑物差异沉降情况,观测过程应严格按照规范采取“三固定”原则。

2.3 发现问题、及时处理

建筑物施工过程中,对均匀沉降要求较为宽泛,如果不均匀沉降达到一定限度,会引起建筑物的楼面倾斜、墙体开裂、主体结构破坏等情况。因此,应重视沉降监测,通过科学合理的点位布设及观测方法,及时对不均匀沉降现象提出预警,并采取补救措施,确保工程的质量^[2]。

3 高层建筑变形监测

依据变形监测的实际需要选择方法,针对监测所得的数据进行整理与分析,从而完成评估、预测等工作,在此基础上针对建筑工程设计进行适当调整,选择最合适的施工方案,确保运营管理发挥实效。变形监测就是针对具体对象展开测量工作,确定空间发生出现的变化。为保证变形监测的效果达到预期,静态监测、动态监测均要做到位,前者是要展开周期性测量,后者则要展开连续监测。当然,变形监测涵盖的内容较多:水平位移、垂直位移均要进行监

*个人简介:王璐,1990.4.11,女,汉,江苏泰州,本科学士,助工,测量沉降

测,了解倾斜、弯曲、裂缝、扭转等方面的实际情况。除此之外,物理量测量也是不可忽视的,应力、气压、温度、水位等均要纳入监测范围。在开展监测工作时,可以采用较多的方法,大地测量法、技术空间测量技术以及激光扫描技术等均是较为常见的。从水准测量角度来说,沉降监测是不可忽视的,通过液体静力水准测量就能保证目的切实达成。导致高层建筑变形的原因有两个,①自然条件发生改变,也就是工程地质、水文地质、物理性质出现了明显变化;②建筑自身的结构、荷重、动荷载等产生的影响。另外,一旦勘测、设计、施工等工作时存在漏洞,则建筑物发生变形的概率就会大幅增加。在对高层建筑进行沉降监测时,监测人员要将水准点作为依据,定期完成监测工作,了解高程出现的具体变化。

4 沉降观测在高层建筑变形监测中的应用分析

4.1 大地测量法

大地测量法是沉降观测过程中常用的测量方式之一,大地测量法中应用范围最为广泛的是水准测量法。在高层建筑物的沉降观测中,利用水准测量法能够,能对高层建筑的垂直位移进行判断。水准测量法能够减弱大气折射对水准测量法精确度的影响。在建筑工程的水准测量中,测量人员要严格按照国家规定的相关行业标准进行工作,要着重关注建筑变形监测的技术问题^[1]。

4.2 摄影测量法

在应用摄影测量法的过程中,地面立体摄影、单张相片摄影及航空摄影均是切实可行的,而应用最普遍的则是地面立体摄影。尤其是在对高层建筑展开近距离变形测量时,地面立体摄影的适用性是较强的,它能够切实了解空间位移、水平位移的实际情况。现阶段,互联网技术、计算机技术的发展速度很快,这就为地面立体摄影奠定了坚实的基础,而且其数字化程度也有明显提升。如果建筑规模相对较大,地基变形概率过高,则应选择航空摄影,这样可以保证测量效率明显提升,而且观测点的设置也没有任何限制。在摄影测量过程中,人力资源的投入并不大,工作压力也是较轻的,测量过程中可自动存储获得的数据。

4.3 GPS观测法

随着GPS技术的发展,GPS技术在各生产领域得到了广泛的应用,GPS技术以卫星为依托,可以实现全球定位导航。在沉降观测过程中,GPS技术也发挥了重要作用,利用GPS技术可以对观测点进行全天候高精度的监测。GPS技术具有覆盖范围广、精确度高、操作简单,成本较低的特点。GPS技术的应用可以有效提高高层建筑沉降监测的准确性,GPS技术可以简化沉降监测的计算工作,不需要进行高程系统的转换。

5 沉降观测操作步骤

5.1 建筑物沉降观测的前提条件

5.1.1 高精度的沉降测量仪器

建筑工程中的沉降观测是属于特别高精度的观测,因为一个建筑的安全和人类的安全挂钩,不能用误差大的测量仪器,为了可以精确地反映建筑物的地基沉降情况,一般规定测量的误差不能大于变形值的0.05到0.1之内,所以我国规范要求建筑物的沉降观测应该使用精密的水准仪。现代电子水准仪例如岩联高精度电子水准仪,标准配套的高精度钢合金条码水准尺可以满足以上的要求。

5.1.2 较为科学的测量时间

沉降观测一般是在建筑物的基础垫层或基础底部建好和观测点安设稳固后开始测量,第一次测量是整个沉降观测过程的重中之重,如果第一次测量不准确或者存在失误,将会影响整个沉降观测的结果,甚至有可能使整个沉降观测实验的数据无效。还有就是,沉降观测的测量周期必须按照国家规范严格执行,在施工期内必须定期进行沉降观测,观测次数要大于4次以上,建筑物加高一层应观测一次;建筑物全部竣工后,第一年观测次数很重要,至少观测4次以上,后面次数逐年减少,一直到建筑物沉降量变化很小后不再观测。

5.1.3 建筑物沉降观测的注意事项

建筑物的沉降观测贯彻整个建筑物的施工期,周期长并且过程繁琐,因此建筑物的沉降观测有比较高的要求:

- (1) 科学规划建筑物的沉降观测工作,制定明确的沉降观测方案和沉降观测计划;
- (2) 根据进行沉降观测的建筑物

的特点进行科学布置基准点和监测点；（3）各次观测必须按照固定的观测路线进行；（4）整个沉降观测的过程中的测量人员和仪器设备固定不变，进行沉降观测的设备必须请专业人士去定期检查和维修；（5）电子仪器设备应由相对应的监测数据存档，数据为原始数据不可更改^[4]。

5.2 数据处理及分析

高层建筑观测数据的收集和处理需要依靠精密仪器。精密仪器通常会配备特殊零件，工程所用仪器的配套零件为钢钢条码尺。高层建筑沉降观测工作得到的数据与观测周期具有密切关系，在此项目中工作人员将水准基点和工作基点结合构成一个闭合环，严格要求工作人员按照最高标准进行观测，将工作基点固定，可保证观测数据的有效性。技术人员在沉降观测点实施观测时，将1个工作基点，与沉降观测点作为一个闭合环，并严格按照国家标准观测。根据工程特点将观测设计周期如下：基础工程出水平面之后为第一次，以此为基准每建设两层观测一次，在竣工时再观测一次。在高层建筑主体结构封顶之后，以月为周期每月进行一次沉降观测工作，竣工之后每季度观测一次，工程竣工一年之后，每半年进行一次沉降观测，确保高层建筑工程的沉降达到规范要求。高层建筑沉降观测工作当中的数据处理环节，是保障最终工作结果准确性的主要内容。

自20世纪60年代以来，我国建筑工程施工过程中数字模型技术的应用率逐渐提升，当前在高层建筑沉降观测工作中，使用上述技术能够丰富预报模型。且常见的成熟理论体系中，应用率较高的有回归模型、滤波模型等，在工作人员选择施工工程模型时应考虑施工场地自然、自身以及人为因素。在数据分析实践的过程中，工作人员可以依靠基础数据处理软件进行原始观测数据的处理，并深入分析和计算出建筑中各个沉降点的高程值，在此基础上工作人员可以分析出高层建筑的沉降规律和设计图要求之间的差异。高层建筑工程沉降观测数据的最终处理结果，可作为工作人员后续观测数据的分析基础。进行数据分析时，工程的观测人员发现建筑物随着时间的推移逐渐沉降，这说明首次沉降观测的数据精度较高。

6 结束语

高层建筑物的出现，提高了土地集约利用效率，方便了城市合理优化配置公共资源，提高了居民的生活质量。高层建筑的沉降成为影响城市发展的隐形因素，应在施工前期进行大量勘察，在施工中或施工后持续高质量的监测，确定建筑的变形量稳定在可控的范围内，推进城市持续发展，为人们营造一个安全舒适的居住环境。

参考文献

- [1]白芷绮.民用建筑沉降监测预报方法研究[J].测绘与空间地理信息, 2021, 44(03): 173-175.
- [2]叶靖.房屋建筑工程沉降观测技术探析[J].中国建筑金属结构, 2020, 20(11): 38-40.
- [3]肖英,田鸿,侯平,等.沉降观测在高层建筑物变形监测中的应用[J].有色金属设计,2019,46(1).
- [4]邵洪宇.沉降观测在高层建筑物变形监测中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(26).