

# 高层建筑施工中沉降观测技术应用分析

黄伟文

如皋市岩土工程勘测有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v6i6.1625

**[摘要]** 随着城市化进程的加速,高层建筑在城市中的数量不断增加,其施工过程中的沉降观测技术应用受到越来越多的重视。沉降观测技术是一种用于监测土地、建筑物或其他结构物垂直位移的工程测量方法,在高层建筑施工过程中,由于地基土层的不均匀性和荷载的增加,建筑物可能会出现沉降现象。为了确保建筑物的稳定性和安全性,需要对建筑物进行沉降观测。本文简要介绍了沉降观测技术的原理、注意事项,并针对高层建筑施工中沉降观测技术应用的重要性与未来前景进行了深入探究,以期对相关工程提供参考。

**[关键词]** 高层建筑施工; 沉降观测技术; 应用; 分析

**中图分类号:** TU7 **文献标识码:** A

Application analysis of settlement observation technology in high-rise building construction

Weiwen Huang

Rugao Geotechnical Engineering Survey Co., LTD

**[Abstract]** With the acceleration of the urbanization process, the number of high-rise buildings in the city is increasing, and the application of settlement observation technology in the construction process has received more and more attention. Settlement observation technology is an engineering measurement method used to monitor the vertical displacement of land, buildings or other structures. In the construction process of high-rise buildings, due to the inhomogeneity and the load of the foundation soil, the buildings may settle. In order to ensure the stability and safety of the building, the settlement observation of the building is needed. This paper briefly introduces the principle and matters needing attention of settlement observation technology, and deeply explores the importance and strategy of settlement observation technology in the construction of high-rise buildings, in order to provide reference for related projects.

**[Key words]** high-rise building construction; settlement observation technology; application; analysis

## 引言

沉降观测技术的应用主要目的是测量和记录地面或结构物在一定时间内的沉降或抬升变化,以评估工程的稳定性、安全性和质量。沉降观测离不开水准仪、激光测距仪等测量仪器和技术,这些设备能够测量微小的垂直位移,以便立即检测到任何问题。沉降观测技术在高层建筑中的应用对于保证工程安全、提高质量、降低风险、优化工程规划具有重要意义,为工程团队提供实时信息支持,确保高层建筑的顺利完成,因此广泛应用于大型建筑和基础工程。

### 1 沉降观测技术原理

沉降观测技术是通过测量建筑物在不同时间点的沉降量,分析其变化规律,判断建筑物的稳定性和安全性。在高层建筑施工过程中,通常采用水准测量方法进行沉降观测。水准测量是一种高精度的测量方法,通过设置多个高程点,采用精密水准仪和

配套的水准尺进行测量,获取各个高程点的高程数据。通过对不同时间点的数据进行比较和分析,可以确定建筑物的沉降量和变化趋势。

### 2 高层建筑施工中沉降观测技术应用的重要性

#### 2.1 保障建筑物的安全性

在高层建筑施工过程中,由于地基土层的不均匀性和荷载的增加,建筑物可能会出现沉降现象。如果沉降过大或出现不均匀沉降,将会对建筑物的安全性造成严重影响。通过沉降观测技术,可以实时监测高层建筑的地基沉降情况,及时发现地基沉降过大的问题。一旦发现地基沉降速度超出安全范围,可以及时采取措施进行加固和调整,避免建筑物出现严重的沉降问题,从而保障建筑物的安全性。

#### 2.2 指导合理的施工工序

在高层建筑施工过程中,沉降观测技术的应用对于指导合

理的施工工序具有重要意义。在高层建筑施工过程中,由于地基的不均匀性,不同部位的地基承载力也可能存在差异。通过沉降观测技术,可以及时监测地基变形情况,并根据实际情况调整施工工序和工艺,以确保施工的顺利进行。同时,沉降观测技术还可以为勘察设计施工部门提供详尽的一手资料,为工程质量的评估和验收提供依据。这样可以避免因施工不当而导致的建筑物安全隐患,进一步保障建筑物的安全性。

### 3 高层建筑施工中沉降观测技术的特点

#### 3.1 高精度测量

在高层建筑施工中,沉降观测的精度要求非常高。由于建筑物的高度和规模较大,地基的沉降量相对较小,因此需要使用高精度的测量仪器和设备进行观测。同时,为了提高观测的精度和可靠性,需要进行多次测量和比较,以获取准确的沉降数据。通过高精度的测量仪器和设备,可以准确测量建筑物的沉降量,并获得可靠的数据。这些数据可以用于分析地基的稳定性和沉降情况,为施工设计和调整提供依据。如果观测的精度不够高,可能会误导施工设计和决策,导致施工质量和安全问题。因此,在观测过程中,需要选择合适的测量点和测量时间,并进行多次测量。通过多次测量可以获得大量的数据,并进行比较和分析,以提高数据的准确性和可靠性。同时,需要注意保护测量仪器和设备,避免人为误差和干扰,为施工质量和安全提供有力保障。

#### 3.2 实时监测

实时监测是高层建筑施工中沉降观测技术的重要特点之一。在高层建筑施工过程中,地基可能会出现变形等问题,如果不及及时发现和处理,可能会对施工质量和安全造成严重影响。通过实时监测建筑物的沉降情况,可以及时发现地基变形等问题,为施工设计和调整提供依据,避免出现严重的后果。在高层建筑施工过程中,还需要不断对施工质量和安全进行监测和评估,通过实时监测建筑物的沉降情况,避免出现返工和延误工期等问题,提高施工效率和质量。

#### 3.3 数据处理自动化

在高层建筑施工中,沉降观测技术涉及大量的数据采集和处理工作。如果这些数据仅靠人工处理,不仅效率低下,而且容易出错。因此,数据处理自动化成为沉降观测技术的重要特点之一。通过自动化设备对采集到的数据进行处理和分析,可以快速生成沉降曲线和相关参数,为施工设计和调整提供依据。同时,自动化设备可以减少人为操作失误和干扰,提高观测的精度和效率。通过自动化设备对数据进行处理和分析,还可以减少人为误差和干扰,确保数据的准确性和可靠性。此外,通过自动化设备对采集到的数据进行处理和分析,也可以生成准确的沉降曲线和相关参数,为工程验收和质量评估提供依据,确保工程符合设计要求和质量标准。

#### 3.4 自动化程度高

在高层建筑施工中,沉降观测技术自动化程度的高低直接影响到观测的效率和准确性。自动化程度高的沉降观测技术可以大大提高观测效率,减少人工操作,降低人为误差,确保观测

数据的准确性和可靠性。首先,自动化程度高的沉降观测技术可以自动完成数据采集、处理和分析等工作。通过自动化设备和技术,可以实现对建筑物沉降情况的实时监测和自动记录,避免了人工操作的繁琐和误差,提高了观测效率。其次,可以自动生成沉降曲线和相关参数。通过对采集到的数据进行处理和分析,可以自动生成沉降曲线和相关参数,为施工设计和调整提供依据,确保施工质量和安全。此外,自动化程度高的沉降观测技术还可以实现数据共享和远程监控。通过互联网和物联网等技术,可以将观测数据实时传输到远程监控中心,实现数据共享和远程监控,方便管理人员随时掌握施工情况和沉降情况,及时做出调整和处理。

### 4 沉降观测技术的应用原则

#### 4.1 三固定原则

三固定原则是指在沉降观测过程中,保证基准点、工作基点和观测点位置的稳定性。这是确保观测数据准确性和可靠性的关键。在高层建筑施工中,基准点和工作基点应选择在稳定的地基上,且位置应远离建筑物。观测点应设置在建筑物关键部位,且应保证其位置稳定、不易被破坏。同时,基准点和工作基点的位置一旦选定就不能随意改变,以保证观测数据的连续性和一致性。

#### 4.2 五统一原则

五统一原则是指在沉降观测过程中,保证基准点与观测点的观测依据一致;保证各次观测的路线、方法、程序一致;保证仪器、设备的型号、性能与精度一致;保证观测时天气条件相近;保证观测者的技术水平一致。这是确保观测数据准确性和可靠性的重要措施。在高层建筑施工中,应严格按照五统一原则进行沉降观测,确保数据的准确性和可靠性。同时,应加强对观测者的培训和管理,提高其技术水平和责任心。

### 5 高层建筑施工中沉降观测技术的应用分析

#### 5.1 建立水准控制网

水准控制网是进行沉降观测的基础,其稳定性和精度对观测结果的准确性和可靠性具有重要影响。通过建立水准控制网,可以确定基准点的位置和稳定性,为后续的观测提供可靠的基准。同时,水准控制网可以指导观测点的布设,确保观测点位于关键部位,能够准确反映建筑物的沉降情况。通过水准控制网,可以确定观测点的位置和数量,提高观测效率和质量。此外,通过建立水准控制网,还可以对观测数据进行处理和分析,提取有用的信息,如建筑物的沉降速率、沉降量等。这些数据可以为施工设计和调整提供依据,确保施工质量和安全。因此,在建立水准控制网时,应选择稳定、可靠、易于保护的基准点。这些基准点应远离建筑物,避免受到施工荷载的影响。同时,应确保基准点的精度和稳定性,为后续的观测提供可靠的基准。根据设计要求和地质条件,布设合理的观测点,使其准确反映建筑物的沉降情况,并考虑观测点的位置和数量,提高观测效率和质量。

#### 5.2 沉降观测

根据先前准备的沉降监测方案确定监测日期和频率,在初

次监测中发挥着重要作用,因此必须尽快布设监测点,进而准确掌握高层建筑物的沉降状况。同时,为保证初次观测的顺利进行,最好在地基外壁上设置临时沉降点,以保证数据的准确性。随着高层建筑楼层的增加,必须对各楼层设置固定观测台进行定期检查,并按照有关的规定,在稳定工作完成后进行首次沉降观测。测量沉降时,地面实测高程数据是重要的参考点,必须保证其准确性。为了获得更准确的测量结果,应同时在两个测量点进行测量,并以两个测量点的平均值作为参考值。

### 5.3 内业计算

完成沉降观测后,必须仔细分析所收集的数据以确保其准确性。若实际高差闭环差中存在差异,就需要及时核对复查;如果实际高差闭合误差符合要求,则必须根据台数进行调整,以保证最终得到准确的实际高。通过分析建筑物沉降状况,结合高程测量及时间间隔,可以确定与其有关的技术指标及技术参数,包括沉降差、沉降速度、曲率等。

### 5.4 沉降量测量结果及曲线图

基于工程实例结合参考点分布图,可以更好地了解高层建筑物的沉降状况,清晰地分析建筑之间的相互作用。另外,根据参考点的布置决定,还可以确定参照点与观察建筑物之间的距离,使参照点与观察建筑物的间距,更符合现实中的规范要求,有助于参照点的规划,确保观察路径更为合理,也保障了参照点的完整性。通过对时间-荷载-沉降三个阶段进行动态分析,可以清楚地了解结构的实际变形情况,从而预测结构的稳定性和将来的沉降情况。通过对沉降点进行制图,就可以把沉降点的平面部分,映射成三维空间,从而反映出沉降点的高度变化。

## 6 高层建筑施工中沉降观测技术应用的注意事项

### 6.1 观测设备的要求

#### 6.1.1 仪器精度要求

在高层建筑施工中,沉降观测的精度要求较高。因此,应选择精度高、稳定性好的观测设备。一般来说,应选择高精度的水准仪和铝合金水准尺,以确保观测数据的准确性和可靠性。

#### 6.1.2 设备稳定性要求

在高层建筑施工过程中,由于施工荷载和地质条件的变化,观测设备可能会受到一定的影响。因此,应选择稳定性好的观测设备,并采取措施确保其稳定运行。同时,应定期对设备进行检查和维护,确保其正常运行和使用效果。

#### 6.2 人员素质的要求

### 6.2.1 技能水平要求

观测人员的技能水平对观测数据的准确性和可靠性有着重要影响。因此,应选择具有丰富经验和专业技能的观测人员进行沉降观测。同时,应加强对观测人员的培训和管理,提高其技能水平和责任心。

### 6.2.2 职业道德要求

观测人员应具有高度的职业道德和责任心,认真对待每一次观测任务。在观测过程中,应严格遵守操作规程和技术标准,确保数据的准确性和可靠性。同时,应保护好测量仪器和测量成果,避免因人为因素导致数据失真或丢失。

## 7 高层建筑施工中沉降观测技术应用的未来前景

高层建筑施工中沉降观测技术应用的未来前景非常广阔,随着建筑行业的不断发展,高层建筑的数量和规模也在不断增加,对沉降观测技术的需求也越来越大。未来,沉降观测技术将会在以下几个方面得到更广泛的应用和发展:

**智能化和自动化技术的应用:**随着人工智能、大数据等技术的不断发展,沉降观测技术将会更加智能化和自动化。通过引入先进的传感器、数据采集和分析系统等,可以实现自动化监测和数据分析,提高观测效率和准确性。

**多源数据融合技术的应用:**沉降观测技术将会与多种数据源进行融合,如地质数据、气象数据、施工数据等,通过多源数据融合技术,可以更加全面地了解建筑物沉降情况,为工程设计和施工提供更加准确的数据支持。

总而言之,高层建筑的建设和运营是一个复杂的过程,涉及多种技术和风险,其中,作为工程管理的重要手段,沉降观测技术的应用为高层建筑的建设和长期运营提供了巨大的支持。沉降观测技术通过实时监测和数据分析,帮助工程师及时发现和解决问题,确保了建筑物结构的牢固。在未来的高层建筑工程中,应继续积极推广沉降观测技术,从而保障建筑物的安全性。

### [参考文献]

- [1]但敏.沉降观测技术在高层建筑施工中的应用分析[J].河南科技,2022,41(16):63-66.
- [2]钟鸿东.沉降观测技术在高层建筑施工中的应用[J].建材与装饰,2018,(11):8-9.
- [3]张永林.沉降观测技术在高层建筑和桥梁施工中的应用[J].工程建设与设计,2017,(02):5-6.