

高层建筑沉降观测相关分析

朱青美 朱朝训 林道基

三亚水文地质工程地质勘察院

DOI:10.12238/gmsm.v5i3.1387

[摘要] 在我国建筑楼层越建越高的形势下,建筑沉降问题也受到人们的高度关注。为了尽可能的降低建筑物沉降的负面影响,必须要做好相应的沉降观测工作。本文重点结合实际案例,围绕高层建筑物的沉降观测展开了论述,旨在为建筑单位提供参考。

[关键词] 高层建筑; 沉降; 观测

中图分类号: TU97 **文献标识码:** A

Correlation Analysis of Settlement Observation of High-Rise Buildings

Qingmei Zhu Chaoxun Zhu Daoji Lin

Sanya Hydrogeological Engineering Geological Survey Institute, Sanya

[Abstract] Under the situation that the building floors are higher and higher in China, the problem of building settlement has also attracted great attention. In order to reduce the negative impact of building settlement as much as possible, the corresponding settlement observation must be done well. Combined with practical cases, this paper focuses on the settlement observation of high-rise buildings, in order to provide reference for construction units.

[Key words] high-rise buildings; settlement; observation

在高层建筑工程施工过程中,加强建筑物沉降量的观测,不仅可以为高层建筑的施工质量与施工安全提供保证,还可以从整体上提高高层建筑的经济效益。施工单位只有充分意识到沉降观测工作的重要性,并准确把握高层建筑沉降观测要点,才能够保证整个沉降观测过程的可靠性与准确性。只有对高层建筑物的沉降量进行准确的观测,才能够采取行之有效的措施加强高层建筑沉降量的控制。

1 高层建筑沉降观测的重要性

任何一栋高层建筑的施工建设,其最终目的是为人们提供一个安全的居住环境。但是,受到地质条件、气象条件以及地下水位情况等因素的影响,我国高层建筑在使用过程中存在着变形、位移的可能。一旦出现变形或位移现象,往往伴随着地基的不均匀沉降现象,使整个高层建筑的安全性失去保证。鉴于此,在高层建筑施工过程中,必须要安排专门的技术人员开展沉降观测工作。

1.1 及时发现高层建筑的地基变形问题

与普通楼层的建筑物相比,高层建筑物的荷载更大,高层建筑物的地基承载着整个建筑物的荷载。地基的稳定性,对于整个高层建筑物的运行安全有着直接的影响。通常可以将我国高层建筑物的地基划分为以下两种类型。第一种是岩基类型,即地基表面附着着一层岩石,存在着较高的风化可能。第二种是土基类

型,包含了液体、气体以及土壤等多种元素^[1]。地基的类型不同,其所具有的性质差异也非常大。与普通建筑物相比,高层建筑物对于地基下垫面的要求非常苛刻。因为高层建筑物的地基承受的荷载非常大,必须要拥有极强的承载能力,拥有相对均匀的沉降量。对高层建筑进行沉降观测,可以让工作人员更加直观的了解地基下垫面的具体性质,并以此为基础对地基做出科学、准确、客观的评价。

1.2 提升高层建筑使用的安全性

在高层建筑物的施工建设中,地基承受的压力非常庞大。在建筑楼层逐渐加高的过程中,对于高层建筑下土层的压缩力度就会越来越大,与初始情况相比,地基的应力状态必然会发生一定的改变。而这,也就是高层建筑地基出现变形和沉降的原因。大多数情况下,沙土是构成高层建筑下土层的主要材料,地基的沉降完成于整个高层建筑工程的施工过程中。如果下土层的构成以含水量较高的黏土为主,那么在整个高层建筑施工中,地基的沉降只能完成一小部分。这样一来,在具体的高层建筑施工过程中,就必须要对地基的强度和承载力予以重点考虑。而对高层建筑进行沉降观测,就可以让工作人员全面而细致的了解高层建筑地基的不均匀沉降现象,了解整个高层建筑物的荷载性质。这样一来,就可以在第一时间了解高层建筑物在使用过程中出现的各种问题,并得到及时的处理与解决,为整个高层建筑

物的安全使用提供保证。

1.3减少高层建筑安全隐患的出现

与普通楼层的建筑物相比,高层建筑物的地基承载力更加复杂,所以针对高层建筑物地基承载力的计算,必须要对各方面的因素进行全方位的考虑。但是,在具体的高层建筑物施工过程中,经常出现地基承载力计算错误的问题。如果计算结果与实际承载力相差过大,那么高层建筑物出现不均匀沉降的几率也会增大,高层建筑物的使用安全也将得不到有力保证^[2]。由于高层建筑物的负载非常大,一旦实际负载量超过地基的最大承载力,整个高层建筑物结构就会遭到剪切破坏。这样的高层建筑物在后期使用过程中必然存在着较大的安全隐患。对高层建筑物进行沉降观测,则可以对高层建筑物的地基荷载量进行准确的判断,进而采取针对性的措施消除高层建筑物使用过程中的安全隐患,为其中的居住者生命财产安全提供保障。

2 高层建筑物沉降观测的要点

针对高层建筑的沉降观测,需要观测的内容包含两个参数:第一高层建筑物的沉降速率、第二高层建筑物的沉降深度。在对高层建筑物的地基进行加固处理后,需要在第一时间进行监测,加强高层建筑物沉降速率的确定。当沉降情况趋于稳定之后,在能够给出最终的沉降观测结果。为了避免高层建筑物长时间的处于沉降状态,可以对软弱地基的承载能力进行强化,即对软弱地基进行综合性加固,并借此降低高层建筑物的沉降深度,强化高层建筑的沉降结果控制力度。针对高层建筑的沉降观测,需要重点注意以下几方面。

2.1高层建筑物的沉降观测要点

2.1.1对施工现场环境进行评估

在高层建筑物的沉降观测工作中,需要先对施工现场的环境进行合理的评估,然后根据实际情况对土壤湿度进行检测,结合检测结果采取针对性的土壤优化措施^[3]。另外,还需要根据最终的施工现场环境评估结果,对高层建筑物施工建设所需要的施工材料进行选择,确保将软弱地基的性能参数控制在稳定范围内,使高层建筑物的施工建设需求得到满足。核算软弱地基的具体占比,并以此为基础检查高层建筑物施工过程中使用到的施工材料数量和质量,可以为整个高层建筑物施工的连续性与稳定性提供保证。

2.1.2对软弱地基进行科学处理

在处理软弱地基的时候,需要对整个高层建筑物施工现场的地基情况进行全面性考察。首先,在前期阶段围绕软弱地基可能出现的情况制定出相应的应急预案,并针对施工过程中可能出现的突发情况做好相应的准备工作。确保可以在发现问题的时候,可以在第一时间进行处理,为后续施工作业的顺利进行提供保障。其次,施工单位还要利用先进的设备和技术,对高层建筑物的沉降进行持续性的观测,确保可以对整个高层建筑物的沉降过程进行有效的掌握,进而在有效了解地基沉降情况的基础上,采取针对性的软弱地基处理措施,为后续的施工作业打好基础。

2.1.3对观测点进行合理的设置

在高层建筑物的沉降观测中,观测点设置的是否科学,直接影响着最终沉降程度的判断准确性。与动点观测方式相比,定点观测方式的应用对比性更强,沉降观测结果的清晰性更加有保证。需要注意的是,在应用定点观测方式的时候,必须要保证观测的全面性与细致性。即按照沉降观测方案中的相关要求,对观测点、基准点以及观测距离等参数进行确定^[4]。在确定了观测点和基准点的位置之后,严禁改变点位,对最终的沉降观测结果产生影响。另外,在具体观测中,还需要选择科学的观测方法,观测人员、观测位置以及观测方法均不能轻易的做出调整,以免影响沉降观测结果的准确性。

2.2高层建筑物的沉降观测案例

针对某高层业务大楼建筑的沉降观测,一共布设了18个沉降观测点,3个基准点。由于该建筑不是新建工程,所以选择9个月为沉降观测周期。经典弯钩式是该高层业务大楼建筑的沉降观测点设置方法,即在建筑的受力柱结构上进行观测点的布置。观测点与室外地坪之间的距离为30cm。为了保证沉降观测过程的可靠性,保证沉降观测数据的获取准确性,使用电子水准仪进行工程测量,且整个测量过程遵循相关规范和要求。一个测站上观测限差如表1所示。

表1 一个测站上观测限差

类别项目	高精度	较高精度	中精度
视线长度 (m)	≤20	≤30	≤40
前后视距差 (m)	≤0.5	≤0.5	≤1.0
前后视距累计差 (m)	≤1.5	≤1.5	≤3.0
视线离地面高度 (m)	≥0.5	≥0.5	≥0.5
基辅分划读数差 (mm)	≤0.2	≤0.3	≤0.4
基辅分划所测高差之差 (mm)	≤0.3	≤0.4	≤0.6

针对观测点和基准点的设置,选择使用逐次递近的方法,呈闭合水准环网形式。以此来计算每一个观测点的高程,并进行相关曲线图的绘制。如图1所示(1-沉降观测水准点;2-作为临时水准点的观测点;3-观测路线;4-沉降观测点;5-前视线;6-置仪器位置)。

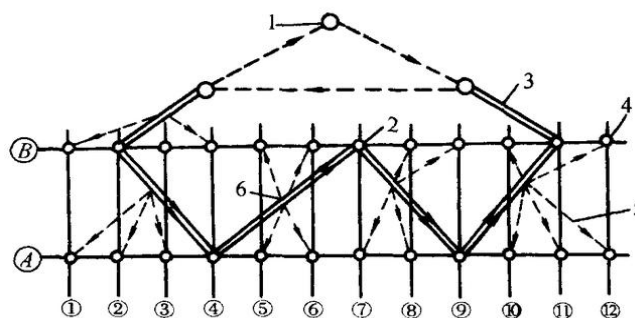


图1 沉降观测路线图

该高层业务大楼建筑发生了明显的沉降。其中, F5观测点的沉降量最大, 达到了13.1mm。F6观测点的沉降量最小, 为6.6mm。通过计算可知, 该高层业务大楼建筑的平均沉降量为9.6mm。所以, 该高层业务大楼建筑的各平均沉降速率为0.023mm/d、0.022mm/d, 在高层建筑物稳定阶段规范允许范围内。也就是说, 该高层业务大楼建筑的沉降已经进入稳定阶段。

3 高层建筑物的沉降治理策略

3.1 真空预压、砂桩联合堆载加固地基

应用这种方法加固地基, 需要先通过高压的方式抽出软土中的水分。没有水分的软弱地基会与其他地基之间形成一个明显的坡度。通过真空预压操作的方式可以在软弱地基中产生一个内收缩力。真空压力越大, 软弱地基中的内收缩力就越大, 地基的沉降量就越明显。当地基不再沉降之后, 就可以结合最终的沉降情况, 通过砂桩进行联合堆载, 以提高地基的稳固性。最后, 再利用砂土进行填埋处理。这样, 高层建筑的上部荷载增加, 软弱地基也不会出现明显的沉降。

3.2 搅拌桩加固地基

应用这种方法加固地基, 也是一种治理高层建筑物不均匀沉降的有效方法。利用搅拌桩, 可以对高层建筑物的软弱地基承载能力进行强化。因为在设置搅拌桩的过程中, 会填充大量的砂土。砂土越多, 软弱地基的承载能力改善就越明显, 并且还不会因为砂土质量过重而使地基承担更大的压力。搅拌桩的分布越均匀, 软弱地基的受力越平衡。虽然也会出现微小的沉降, 但是与本文提到的第一种地基加固技术相比, 搅拌桩加固地基方法的应用, 沉降速度更慢, 对于周边环境的影响更小, 地基加固效果更好。

3.3 塑料排水板、短搅拌桩联合加固地基

应用塑料排水板的目的是, 是排除软弱地基中的水分, 提高软

土凝结的速度, 进而达到控制高层建筑物不均匀沉降的目的。再加上短板搅拌桩的辅助作用, 更是可以明显提高软弱地基结构的稳定性, 延缓软弱地基的不均匀沉降速率。与其他地基加固方法相比, 这种地基加固方法的应用优势在于, 可以在水压和搅拌作用下, 排除软弱地基中的水分, 不仅可以达到非常理想的沉降控制效果, 还可以减少沉降治理成本的投入。

3.4 管桩桩网结构加固地基

这是一种近几年来才兴起的地基加固方法, 可以借助桩顶与桩间的应力差, 将应力集中到管桩桩顶处。这样一来, 就可以保证压力分布的均匀性。在加固完软弱地基之后, 管桩桩网不仅可以降低地下深部的压力, 达到控制高层建筑物沉降的目的, 还可以借助桩网支撑, 提高地基的稳固性。

4 结语

综上所述, 对高层建筑物进行沉降观测, 在控制高层建筑物施工质量, 保障高层建筑物使用安全方面发挥着十分重要的作用。所以, 需要在准确把握沉降观测要点的基础上, 结合高层建筑物的实际情况, 选择合适的沉降观测方法。如果发现沉降超出了允许范围, 则要采取针对性的地基加固措施进行处理解决。

[参考文献]

- [1] 丁涛, 徐先峰, 高学武. 高层建筑物工程项目沉降观测技术方案设计[J]. 科技创新与生产力, 2021, (03): 56-58.
- [2] 王永全. 沉降观测技术在高层建筑物中的应用[J]. 技术与市场, 2021, 28(01): 98-99.
- [3] 李明曦. 沉降观测技术在高层建筑物中的应用[J]. 冶金与材料, 2020, 40(06): 105-106.
- [4] 刘军华. 浅析高层建筑物沉降观测与相关技术[J]. 中国新技术新产品, 2020, (14): 102-103.