

变形监测在舟山南海实验学校长峙初中基坑中的应用

姚瀚杰

舟山市规划建筑设计研究院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v8i1.2136

[摘要] 本文通过利用实时的形变监控数据进行分析,对基坑工程的支护结构的变形和稳定性进行评估,以便及时调整施工进度,提供进一步的开挖作业的建议,推进构建信息化的作业流程,确保基坑、邻近建筑(结构)及地下管网的安全。

[关键词] 变形监测; 信息化施工; 安全

中图分类号: U215.11 文献标识码: A

Application of Deformation Monitoring in the Foundation Pit of Changzhi Junior High School,
Zhoushan Nanhai Experimental School

Hanjie Yao

Zhoushan Urban Planning & Architectural Design Institute Co., Ltd.

[Abstract] By analyzing real-time deformation monitoring data, this paper evaluates the deformation and stability of the supporting structure in the foundation pit project, so as to adjust the construction progress in a timely manner, provide suggestions for further excavation operations, promote the construction of an information-based operation process, and ensure the safety of the foundation pit, adjacent buildings (structures), and underground pipe networks.

[Key words] deformation monitoring; information-based construction; safety

引言

通过变形观测,利用形变监测手段,既能对建筑物进行形态变化的实时追踪,一旦监测到不正常的形态改变,便能迅速作出分析,进而执行相应的预防措施和处理办法,以此避免潜在的事故风险,保障建筑工程和建筑物本身的稳固安全。进行基坑工程变形监测,主要是为了实时监测基坑的变形趋势,预防和纠正基坑变形可能引起的安全问题,确保工程的质量和安全。这样的监测工作可以帮助本工程及时了解基坑工程面临的风险,确保工程的安全和稳定。

1 项目概况

南海实验学校长峙初中校区基坑,位于浙江省舟山市临城街道长峙岛。基坑概况:基坑概况:面积约2780m²,周长约247m。本工程基坑开挖深度:5.45m;尺寸以米计,本工程标高除注明外均为黄海高程。基坑设计使用年限为一年。

周边环境:拟建场地区域目前尚未平整。该基坑四周均为本工程场地,离用地红线尚有较大距离;场地东侧为规划道路(未建);场地南侧为海大北路,与地下室外边线最短距离约46m;场地西侧为长峙中路及临城街道文化站,与地下室外边线最短距离约70m,场地北侧为绿城晓风印月花园,与地下室外边线最短距离约56m。

根据《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012),本工程属二级基坑工程。

1.1 基坑变形监测内容

深层土体位移监测:采用测斜仪、测斜管作为测试仪器及元件,符号为CX,设置6个测点数,测点位于围护边。

围护墙顶水平位移监测:使用全站仪进行监测,符号为WY,设置11个测点数,测点位于冠梁顶。

围护墙顶竖向位移监测:采用电子水准仪进行监测,符号为CJ,设置11个测点数,测点位于冠梁顶。

支撑轴力监测:使用振弦式钢筋计作为测试元件,符号为ZL,设置6个测点数,测点位于支撑的典型部位上。

立柱竖向位移监测:采用电子水准仪进行监测,符号为LZCJ,设置4个测点数,测点位于立柱上。

1.2 现场的巡视监测及日常检查

检查的内容:(1)依据国家有关法律法规和技术标准,按照项目设计书、作业方案要求,对变形监测、变形测量产品(变形观测记录和计算、分析结果),实行逐级检查、逐级质量控制的二级检查一级验收制度,包括自检(项目组检)、项目部专检。产品检查合格后由公司提交建设单位或质检机构进行验收。(2)自检是由项目组队员对自己所做的作业成果进行检查,项目组

检是指项目组组长对本小组二人以上共同完成的作业成果进行检查。(3)项目部专检是指在自检(项目组检)检查通过的基础上,由质检员对该项目的作业成果进行全面的质量检查及对产品质量的评定。(4)产品检查合格后由公司提交给建设单位或质检机构进行验收。

现场巡视内容:

A支护的现状结构情况

A-1支护结构成型质量。

A-2止水帷幕是否出现裂缝或泄露情况。

A-3墙后是否出现下沉、开裂或发生位移。

A-4基坑挖掘区域是否存在土壤涌出、砂土流失或水管破裂现象。

B施工现场工况

B-1位点挖掘露出的地质状况是否与地质勘查报告所描述的存在出入。

B-2工程地坑挖掘的各分段尺寸和各层深度是否与设计规范相吻合,有没有出现过长或过深的情况。

B-3场所的地面水和地下水排泄是否处于常态。

B-4号挖掘坑边界的地表是否存在堆积物,且查看是否存在超出标准的堆积荷重。

C基坑施工期间的周边环境情况

C-1号管线地下部分是否出现裂损或渗漏现象。

C-2附近的建筑是否出现了裂痕。

C-3邻近路面是否出现裂痕或下沉现象。

C-4区域毗邻的挖土坑和建筑物上的工程作业状况。

D监测元件设施情况

D-1基点和检测点均保持良好状态。

D-2是否存在干扰观测活动的障碍。

D-3感知组件的完整与防护状况。

1.3 变形监测的基准点布设

在建筑施工区域的外围设立了三个测量标志点,分别命名为KZ1、KZ2、KZ3。这些标志点通过使用电动钻机钻孔并植入钢钉来建立,而后通过浇筑混凝土形成固定的沉降参考点。这些参考点应位于建筑物应力传递区域的外侧,以此确保其位置的稳定性。同时,还须在变形区域之外设置三个观测点用于沉降监测,这些观测点需按照国家规定的二级水准测量技术标准来进行布设和测量。KZ1为水平位移工作基点测站点和水准工作基点,位于海大北路风华园北门; KZ2为水平位移后视点,位于海大北路与长峙中路路口; KZ3为校核点,位于长峙中路长峙社区门口,每15天进行一次基准点校核,平面采用任意直角坐标系,高程采用假设高程基准。

1.4 变形监测的频率

根据设计要求及相关规范规定,各监测项目的监测频率如下:关于基坑变形监测频率,当开挖深度($H \leq H/3$)时,监测频率为1次/3天;当开挖深度处于 $H/3-H/2$ 区间时,监测频率为1次/2天;当开挖深度在 $2H/3-H$ 范围时,监测频率为1次/1天。地板浇

筑后,若时间 ≤ 7 天,监测频率为1次/2天;若时间在7-14天,监测频率为1次/3天;若时间在14-28天,监测频率为1次/7天;若时间 > 28 天,监测频率为1次/10天。

当打桩施工出现以下情况应增加监测频率:

A、监测数据达到或超过报警值。

B、监控数值一旦触及或超越预定的警戒线。

监控指标波动明显或速度增加。

C、项目涉及未被探测到的地质缺陷。

D、项目类别工程涉及极深或极长挖掘,若未能及时实施支撑,则属于紧急状况下的施工操作。

E、项目挖掘区和邻近地带水位高涨、持续性的降水不断、市政设施的管道发生渗漏。

基坑邻近的地表承重骤然上升,或已经超越既定设计的承受极限。支撑构造发生了裂纹。

F、地区的地表突然发生显著下沉或产生了重大裂缝。我方观察到,周边的建筑物出现了明显的大幅度沉降、沉降不一致或是产生了重大裂缝。

H字型基槽的底层及侧面出现了涌水、渗水或沙流等问题。项目在基坑工程出现意外之后,对施工流程进行了重新安排。若遭遇其他影响基坑及其邻近区域稳定的非正常状况。

2 变形监测在基坑中的应用

2.1 变形监测在基坑中预警

通过基坑各点位的变形情况,反映该基坑的现状变形情况,通过变形预警值,及时反映基坑现状变化,根据规范和设计要求设置控制指标,从而为本次工程提供科学可靠的数据依据,从而指导施工进度,通过变形监测,确保基坑总体安全,本项目预警值如下:设置在围护边的深层土体位移监测,其预警值为变化速率 $5\text{mm}/\text{d}$ 或累计位移达 50mm ;设置在冠梁顶的围护墙顶部水平位移监测,预警值为变化速率 $4\text{mm}/\text{d}$ 或累计位移达 40mm ;同样设置在冠梁顶的围护墙顶部竖向位移监测,预警值为变化速率 $4\text{mm}/\text{d}$ 或累计位移达 30mm ;设置在支撑典型部位上的支撑轴力监测,预警值为超过 3000KN ;设置在立柱上的立柱竖向位移监测,预警值为变化速率 $3\text{mm}/\text{d}$ 或累计位移达 20mm ;设置在围护边的地下水位监测,预警值为变化速率 $500\text{mm}/\text{d}$ 或累计位移达 1000mm 。

2.2 变形监测的要求及监测进度

观测的初步成果作为后续多周期观测活动的基准,其精度需超越各个周期的观测数据。为了精细化初始观测数据,我们计划通过提升测量频率来消除人的测量误差,以及通过系统误差最小化和取平均值的方法来提升数据的准确度。

定时对所用参考点或操作基准点的稳固性进行审查,一旦确保点位牢固无误,检查的频率可以酌情增加间隔。若对变动成果产生疑问,应立即执行核查与评估。

在观察启动之前,须严格依照相关标准对各种测量仪器进行校准,并妥善记录下来。同时,测量导线、水平作业的网络、定位以及回路的测量线路均需提前规划好。

采用统一的设备与仪器,观察人员及观察时段相对稳定。

遵循一致的监测路径与技术手段进行观察。
努力在大体一致的氛围及状况中进行工作。
基础数据须记录观察当时的天气状况、工程进展及载重变动,以便评估稳定性。

2.3 变形监测的数据整理与数据反馈

完成外业监测活动之后,必须对搜集的初始资料进行准确性、稳定性和完备性的核实工作,并将其转换为所需要的监测物理参数的测定结果,同时评估这些结果是否存在任何不正常现象。若出现遗漏测量、误读(记录)或不正常情况,应当尽速进行补测(重新测量)、核实或纠正,并就相关情况进行登记记录。关于原始监测数据核查与校验的主要任务包括:

是否遵循了既定的作业流程;应对原始记录的准确性、可靠性、完整性加以检查,将其换算成所需的监测物理量测值,并判断测值有无异常。如有漏测、误读(记)或异常,应及时补(重)测、确认或更正,并记录有关情况。原始监测数据的检查、检验主要内容有:

- ①作业方法是否符合规定。
- ②观测记录是否正确、完整、清晰。
- ③各项检验结果是否在限差以内。
- ④是否存在粗差。
- ⑤是否存在系统误差。

经检查、检验后,若判定监测数据不在限差以内或含有粗差,应立即重测;若判定监测数据含有较大的系统误差时,应分析原因,并设法减少或消除其影响。

2.4 安全保证措施

(1) 及时反馈: 在发布预警信息之后,必须立刻将监测数据通报给工程项目相关人员,通报的手段可以多样化,例如通过电话通话、发送短信等,项目小组成员须保持手机全天候待机,以保障沟通渠道的顺畅无阻。

(2) 人力反应: 负责监控的工作团队承诺能持续就绪,队伍素质高效专业,任务划分清晰,具备迅速且精确地搜集与解读观测数据的能力,并能够根据具体建设情况提供专业意见,适时扩展观察站位,确保监测资料的实效性。

(3) 监测系统的应答: 定期对检测仪器执行校验作业,确保仪器处于检定合格的状态以开展观测工作;操作人员需按时对观测工具执行维护,以确保其保持高效能和敏感度。

(4) 物资保障: 工地准备了监控所用物资的替代品,并且维持与供货商的顺畅对话,确保所需物资的连续供给。

(5) 技术回应: 负责监控的工作人员应能迅速而准确地依照现场施工的具体情况来分析和评估监测数据,并向有关方面提供所分析的见解和建议。同时,应针对现场实际需求适时增加监测点,并可与相关各方共同商讨技术性的安全防护措施方案。间

响应: 预警后监测信息必须第一时间到达施工的有关各方,可以不同的形式,如电话、短信等方式,小组成员手机必须24小时开机,确保通信联系的畅通。

3 结论

由于开挖引起的岩土工程问题会给工程周边环境及基坑围护本身带来危害。鉴于此工程的基坑特性以及邻近地带复杂的环境条件,在开展形变观测任务的同时,旨在实现以下几点目标:

挖掘作业是一项连续的活动,随着开挖深度的增加,土壤结构也会不断地发生形变。鉴于此,实时而精准地掌握基坑开挖作业对周围建筑物所可能造成的影响以及作业本身的安全性,是实施现代化施工的基本要求。通过对变形的监控,能够进行及时的管理与预警,确保施工过程的安全以及工程质量的可控。基于实时变形观测数据,评估基坑工程支护结构的变形与稳固程度,以便及时调整工程进度,提供建议以指导后续的挖掘作业,达到施工过程的信息化管理。此次在校园建筑挖掘区域进行的形变监测使用的全部测量设备、测量方法和测量项目完全达到了相关技术标准、操作程序与文件规定的标准。

综上所述,从变形监测最终各项统计数据可知,基坑变形在施工期间出现突变等不稳定因素。变形监测全面跟踪、仔细监测、综合分析、及时反馈的工作下,为舟山南海实验学校长峙初中基坑项目安全建设提供了强有力的保障。持续遵循旨在促进服务于施工活动、检验设计效果的形变监控原则,我们利用多种监控方法对工地的基坑进行了精确测量,这为建设过程提供了紧要的资讯,并且扮演了施工中“监督者”的角色,确保了工程施工的连贯性及工程质量的稳固。这一过程参考了国家相关标准、监测数据分析、安全极限指数以及潜在发展动向等方面。监测结果及时反馈各参建方,当变形量或变形速率过大时,及时分析原因,并提供数据供各方参考,经多方探讨决议及时的采取一定措施控制变形,达到了安全的目的。

参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑基坑工程监测技术规范:GB50497-2019[S].中国计划出版社,2019.
 - [2] 中华人民共和国建设部.工程测量规范:GB50026-2016[S].中国计划出版社,2016.
 - [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑基坑工程技术规程:JGJ120-2017[S].中国建筑工业出版社,2017.
 - [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑变形测量规范:JGJ8-2016[S].中国建筑工业出版社,2016.
- 作者简介:**
姚瀚杰(1991--),男,汉族,浙江舟山人,舟山市规划设计研究院有限公司,工程师,研究方向:工程测量、基坑监测。