

玉环县某基坑围护监测分析

姚强¹, 李全民², 王哲³

(1. 杭州山立地基基础工程有限公司, 浙江 杭州 310020; 2. 山东正元建设工程有限责任公司, 山东 济南 250014; 3. 浙江工业大学建筑工程学院, 浙江 杭州 310014)

摘要:为保证监测质量,为信息化施工和优化设计提供依据,深层土体水平位移的监测在基坑开挖中至关重要。以浙江省玉环县城中村改造安置房(17号小区地块)工程施工监测为例,论述了该工程的深层土体水平移动态变化,介绍了新规范与实际操作中监测频率和监测警报值等内容。监测表明:基坑开挖过程中深层土体位移角度,主要发生在孔口及以下3 m内;基坑周围土体水平位移基本在安全范围内,且最终趋于稳定。通过分析研究基坑监测结果,对施工进行信息反馈,有效地保证了基坑的安全。

关键词:基坑围护;监测;土体水平位移

中图分类号: TU473.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2010)08-0054-04

Monitoring Analysis on Bracing of Foundation Pit/YAO Qiang¹, LI Quan-min², WANG Zhe³ (1. Hangzhou Shanli Foundation Engineering Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang 310020, China; 2. Shandong Zhengyuan Construction Engineering Co., Ltd., Jinan Shandong 250014, China; 3. School of Civil Engineering and Architecture, Zhejiang University of Technology, Hangzhou Zhejiang 310014, China)

Abstract: The monitoring of the deep soil horizontal displacements is very important in the excavation process. Based on the monitoring on the deep soil horizontal displacement in Yuhuan, the paper discussed the dynamic change of the displacement. The monitoring result shows that deep soil horizontal displacement usually happened near the orifice or 3 m below it; soil horizontal displacement situation of each hole was in safety range and tended to be stable. The foundation pit was effectively guaranteed by the information feedback to the construction according to the analysis study on the foundation pit monitoring effect.

Key words: bracing of foundation pit; monitoring; soil horizontal displacement

基坑开挖现场监测工作日益受到重视^[1-6]。基坑监测包括支护结构应力及变位监测、地下水位观测及周围建筑物沉降、土体分层竖向位移监测、深层土体水平位移监测等等。基坑开挖时导致土体向坑内位移,而土体位移又危及周围建筑物的安全。杨林德^[1]研究中有对基坑支护位移和安全性监测建立动态预报技术。深层土体水平位移随深度变化曲线,初始阶段成线性变化,当开挖进入后一阶段,呈非线性变化,姜忻良^[2]发现位移曲线呈现“弓形”,覃卫民^[4]研究中曲线类似“三角形”。本文以浙江省玉环县某城中村改造安置房(17号小区地块)工程施工监测为实例,通过对深层水平位移的动态变化,介绍成功经验,得出有效结论。

剪结构,采用钻孔灌注桩基础方案。

本建筑基坑围护工程深度为5.50 m和5.75 m,局部坑中坑开挖深度为7.85 m。基坑采用一排钻孔灌注桩结合内支撑及斜撑的支护方案,在靠近河岸侧放坡开挖,坡脚设置钻孔灌注桩及水泥搅拌桩止水帷幕,基坑内局部深坑处采用松木桩支护结构,部分采用水泥搅拌桩重力式挡墙支护结构。场地周边情况复杂,开挖面积大、土质条件差,基坑开挖底部落在淤泥质粘土层。基坑北侧为长康路,距离基坑围护外边线最近4.89 m,东侧为车站路,人行道距离基坑围护外边线最近1.02 m,北侧为长康路,人行道距离基坑围护外边线最近4.1 m,西部为一条河道,南部为已建好一期工程。

1 工程概况

玉环县城中村改造安置房(17号小区地块)位于玉环县珠港镇上段村17号地块。建筑物采用框

2 监测说明

深基坑的开挖是一个动态的过程,与之有关的稳定和环境影响也是个动态过程。因此,在施工过

收稿日期:2010-02-04;修回日期:2010-07-25

作者简介:姚强(1971-),男(汉族),黑龙江人,杭州山立地基基础工程有限公司工程师,勘察工程专业,从事工程施工与管理工作,浙江省杭州市拱墅区祥茂路香樟之约办公楼D幢3楼, wangzd@163.com。

程中,对基坑围护结构及周边环境进行了全方位、全过程的监测。

动态预报技术的特点是借助拟采用的力学模型,根据任一开挖阶段的位移量测信息反演确定当前土体性态模型参数,并通过监控量测验证预报计算结果的正确性,以确定是否有必要对基坑围护结构采取适当工程措施进行加固或调整开挖步骤等。以同样的方法对各开挖阶段均作反分析计算和预报计算检验,直至开挖结束。动态预报程序如图 1 所示。

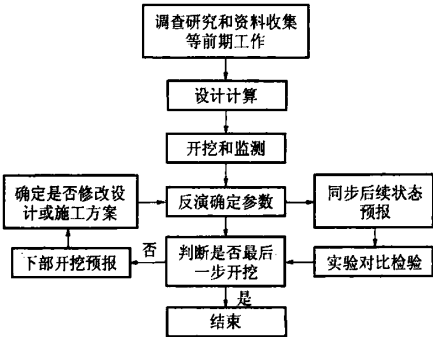


图 1 基坑开挖动态预报示意图

2.1 测孔的布置

基坑工程现场监测的对象包括:支护结构、地下水状况、基坑底部及周边土体、周边建筑、周边重要

的道路、其他应监测的对象。根据本工程实际情况,并结合国家、省市有关规范及设计要求,确定本工程监测项目如下:围护墙顶部水平位移、周围土体沉降、深层土体水平位移、支撑内力、地下水位。并且在基坑工程整个施工期内,每天进行巡视检查。本文以深层土体水平位移为例研究监测对基坑安全性的影响。

根据本工程实际情况,并结合国家、省市有关规范及设计要求,确定本工程监测的主要内容及测点布置确定如下(基坑监测点平面布置见图 2):深层土体水平位移监测(CX_i),共布置 6 个测斜孔(CX1 ~ CX6),布置在基坑周围,孔深 22 m。

2.2 测试频率及控制标准

基坑工程监测频率的确定应满足能系统反映监测对象所测项目的重要变化过程而又不遗漏其变化时刻的要求。当监测值相对稳定时,可适当降低监测频率。对于应测项目,在无数据异常和事故征兆的情况下,开挖后现场仪器监测频率可按表 1、表 2 确定,依据为《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497 - 2009)。

当出现下列情况之一时,必须立即进行危险报警,并对基坑支护结构和周边环境中的保护对象采取应急措施:(1)当监测数据达到监测报警值的累

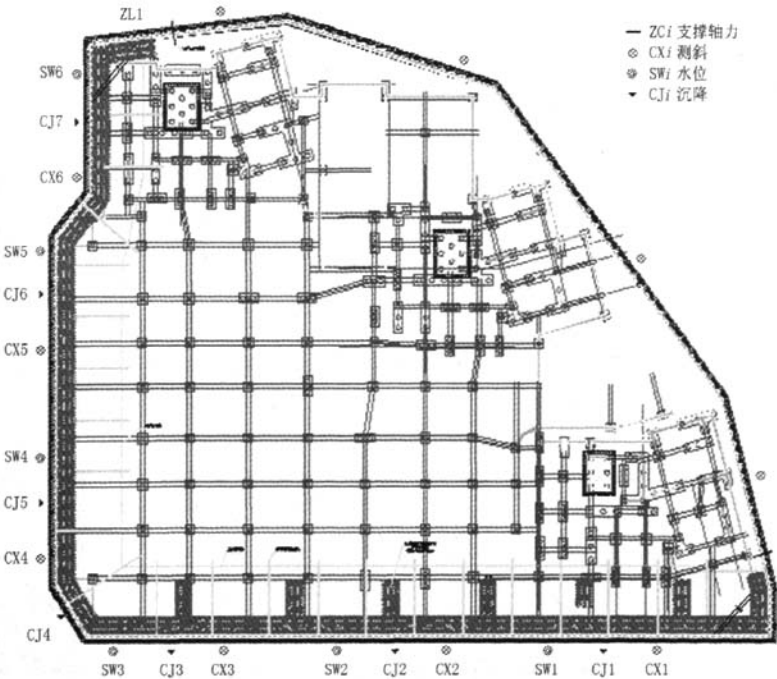


图 2 基坑监测平面布置图

表1 现场仪器监测的监测频率

基坑类别	施工进度	基坑设计深度5~10 m
二级	开挖深度 ≤5 /m	1次/2 d
	5~10	1次/1 d
	≤7	1次/2 d
	底板浇筑 7~14 后时间/d	1次/3 d
	14~28	1次/5 d
	>28	1次/10 d

注:基坑类别的划分按照《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202-2002)执行。

表2 控制标准

序号	监测项目	控制标准
1	深层水平位移	绝对值:70~75 mm;相对基坑深度控制值:0.6%~0.7%;变化速率:4~6 mm/d

注:《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497-2009)表8.0.4。

计值;(2)基坑支护结构或周边土体的位移突然明显增长或基坑出现流砂、管涌、隆起、陷落或较严重的渗漏等;(3)基坑支护结构的支撑或锚杆体系出现过大大变形、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象;(4)周边建筑的结构部分、周边地面出现较严重的突发裂缝或危害结构的变形裂缝;(5)周边管线变形突然明显增长或出现裂缝、泄漏等;(6)根据当地工程经验判断,出现其他必须进行危险报警的情况。

2.3 应急措施方案

(1)墙后卸土;(2)设置临时支撑;(3)设置锚杆;(4)合理安排施工顺序;(5)加强监测密度等。

3 监测结果与分析

监测结果如图3~8所示。

自2009年8月27日始,监测人员进场,由专业勘探队埋设深层土体水平位移监测孔(测斜孔)6

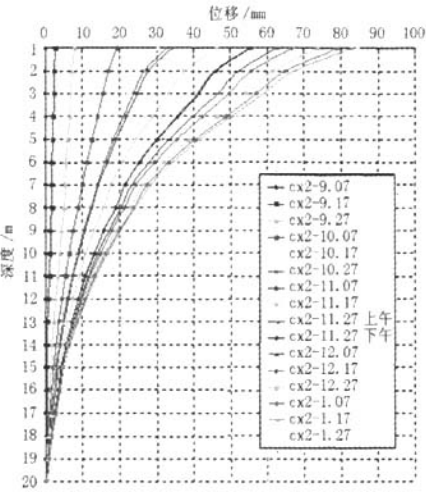


图4 CX2 土体水平位移曲线

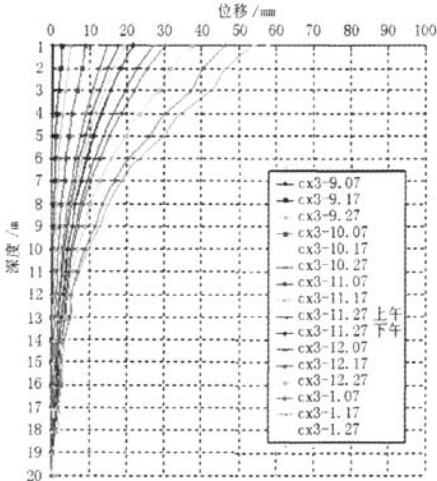


图5 CX3 土体水平位移曲线

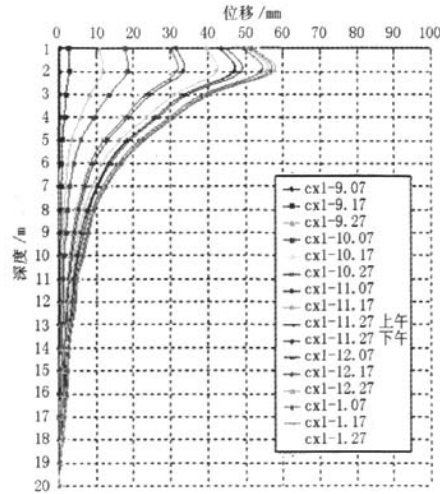


图6 CX4 土体水平位移曲线

图3 CX1 土体水平位移曲线

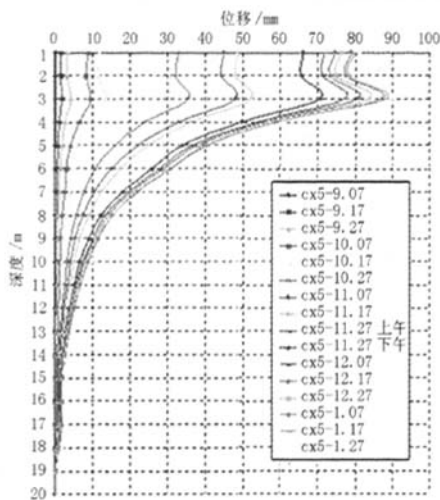


图7 CX5 土体水平位移曲线

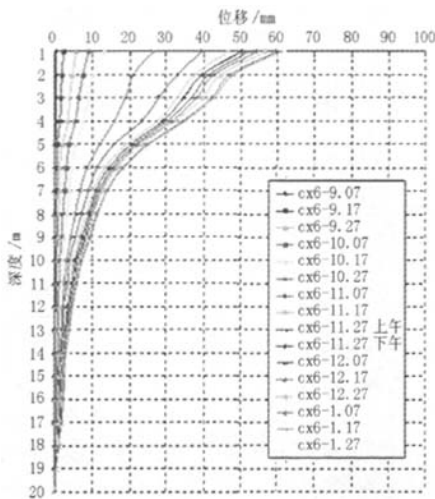


图8 CX6 土体水平位移曲线

只。埋设完毕后即进行现场观测,各点第一次测试进行2次以上,确定初值。在基坑施工期间(2009.9~2010.1),至2010年1月27日结构物至 ± 0.0 ,依照监测方案以及基坑围护设计方案规定的频率进行监测。由图3~图8可知:(1)随着基坑开挖,位移基本处于增大状态。各阶段水平位移与时间变化规律有较大不同。(2)CX1、CX3、CX4与CX6孔变化速率和绝对值都在控制标准之内;CX2和CX5超出控制警戒值,是由于开挖时间长(达4个月),土体应力松弛所致。但是后期位移变化小,处于稳定状态。(3)测斜管表现出负值,方向朝基坑外倾斜,或是水位下降幅度比较大,造成土体的附加沉降,或是考虑到人为因素和不可避免误差等因素。从图可以看出,基坑开挖过程情况正常,基坑周围土体水平位

移基本较小在安全范围内,且最终趋于稳定。

由以上各图中可以看出,主要控制方向的水平位移基本发生在地面以下3m范围之内。最大水平位移深度主要发生在地表;在支撑拆卸完毕,工程施工结构达 ± 0.0 期间,对各监测孔继续进行了连续监测和观测,结果表明,基坑稳定。

4 结论

(1)从信息化施工角度来看,在基坑开挖过程中实施一定的监测手段是必要的。它可以指导施工,全面及时地掌握基坑和围护体系的工作情况,可正确判断工程的实际安全度及其变化,为开挖施工的顺利进行提供保证。在发生异常情况时,可及时调整施工方式、采取必要的措施,防止事故的发生。

(2)测斜管的顶端由于受施工干扰比较大,为达到监测结果的准确性,应做好保护工作,如在管口砌方形砌槽,加混凝土盖板等;同时在其周围应严禁堆载、汽车的碾压和施工中的碰撞。

(3)基坑开挖开始阶段,由于开挖速度太快,位移速率容易超过警报值,根据监测结果的反馈信息用于指导开挖速度就显得非常重要。一般情况下,监测结果超过警报值时可采取一些应急措施,如墙后卸土,保留墙前三角土,回填,合理安排施工顺序,做硬地坪等,同时还要加密监测次数。

(4)深层土体水平位移随深度变化曲线可理解为“三角形”,也可理解为是“弓形”,但笔者认为应根据具体工程地质情况和实际工况确定,形状不重要,关键是偏斜位移速率和总位移的控制。深层土体水平位移最大值发生在地表,并且最大值不是发生在监测前期,而是发生在监测后期或开挖后期。

参考文献:

- [1] 杨林德,钟才根,曾进伦. 基坑支护位移和安全性监测的动态预报[J]. 土木工程学报, 1999, 32(2): 9-11.
- [2] 姜忻良,宗金辉,孙良涛. 天津某深基坑工程施工监测及数值模拟[J]. 土木工程学报, 2007, 40(2): 80-83.
- [3] 水伟厚,杨刘柱,孙斌. 温州世贸中心基坑工程施工监测[J]. 岩土工程学报, 2006, 28(S1): 1812-1814.
- [4] 覃卫民,张照仪,王浩,等. 武汉团结小区商住楼工程基坑施工监测分析[J]. 岩土工程学报, 2006, 28(S1): 1830-1833.
- [5] 顾培英,吴亚忠,邓昌. 基坑深层土体水平位移监测影响因素浅析[J]. 监测与分析, 2006, 10(6): 76-78.
- [6] 赵维炳,高俊合,施建勇. 软土深基坑施工中深层土体水平位移测试[J]. 大坝观测与土工测试, 1997, 21(4): 13-15.
- [7] 陈忠汉,黄书铁,程丽萍. 深基坑工程(第2版)[M]. 北京:机械工业出版社, 1999. 385-395.
- [8] JGJ 1202-99, 建筑基坑支护技术规程[S].