

地基变形监测实例分析

邓慧霞

(中冶集团武汉勘察研究院有限公司, 湖北 武汉 430080)

摘要: 文中结合武钢矿业公司鄂州球团厂成品变电所地面建筑物等相关区域的房基土体的现场变形监测, 介绍了地基变形监测的意义和内容, 最后分析了监测成果并总结了其变形特点。

关键词: 变形监测; 地基; 变形特点

中图分类号: TU4433

文献标识码: A

文章编号: 1006-7973 (2010) 04-0188-02

一、引言

高层建筑、重要厂房和大型设备基础在施工期间和使用初期, 由于建筑物基础的地质构造不均匀、土壤的物理性质不同、大气温度变化、地基变形、地下水位季节性和周期性的变化、建筑物本身的荷重、建筑物的结构及动荷载等因素的作用, 可能引起基础及其四周地形变形, 而建筑物本身基础变形及外部荷载与内部应力的作用, 也要发生变形。根据相关规范要求, 这种变形在一定限度内应视为正常的现象, 但如果超过了规定的限度, 则会导致建筑物结构变形或开裂, 轻微时影响建筑物的外表美观, 严重时将影响建筑物的使用和安全。为保证建筑物的安全及正常使用, 研究变形的原因和规律, 为建筑物的设计、施工、管理和科学研究提供可靠的资料, 对于高层建筑、重要厂房、高耸构筑物及地质不良地段的建筑物, 都要进行较长时期的系统的变形观测, 以查明沉降、倾斜、位移、裂缝开展等的严重程度及其随时间的发展变形情况, 为分析产生的原因提供依据, 以便及时采取正确的预防和加固措施。

二、监测原则和方法

一般来说, 地基变形监测可分为垂直(方向)沉降测量、水平(方向)位移测量、建筑物相邻影响及场地沉降测量。此外还有滑坡测量、裂缝观测、抗压观测、日照变形观测及风振观测等等。地基变形监测的主要内容包括沉降观测、倾斜观测、位移观测、裂缝观测和挠度观测等。在地基变形监测中, 进行最多的是沉降观测和水平位移观测。地基变形监测的任务是周期性地对设置在地基上的观测点进行重复观测, 求得观测点位置的变化量。地基变形监测能否达到预定的目的要受很多因素的影响, 其中最基本的因素是变形测量点的布设、变形观测的精度与频率。

按测定沉降或位移的要求, 选定变形测量点。变形测量点分为基准点、工作基点和变形观测点, 其布设应符合下列要求: ① 每个工程至少应有三个稳固可靠的点作为基准点; ② 工作基点应选在比较稳定的位置。对通视条件较好或观测项目较少的工程, 可不设工作基点, 在基准点上直接测定变形观测点; ③ 变形观测点应设立在变形体上能反映变形特征的位置。

变形监测的精度要求, 取决于某建筑物预计的允许变形值的大小和进行观测的目的, 必须满足《工程测量规范》的要求。若为建筑物的安全监测, 其观测中误差应小于允许变

形值的 $1/10 \sim 1/20$; 若是为了研究建筑物的变形过程和规律, 则其中误差应比这个数值小得多, 即精度要求要高得多。通常以当时能达到的最高精度作为标准来进行观测。

三、工程概况

位于武钢矿业公司鄂州球团厂的成品变电所房屋墙体及屋外地表出现裂隙, 该地区属于长江阶地边缘一级阶地, 原有场地存在水塘, 水沟、冲沟等地形。根据该工程的详细工程地质勘察报告、区域地质情况及对地层成因类型、岩性和物理力学性质的差异的分析, 本代地层主要由第四纪全新人工堆积层组成, 岩性为粉质粘土、粉质粘土粉土粉砂互层、粉细砂夹粉土、粉砂、砂类土, 下伏基岩为强风化~中风化砂岩。地下水类型主要为上部潜水与承压水两种类型, 其补给主要为大气降水与生活、生产用水的渗入, 根据现场水样的室内水质简分析判定, 该场区内地下水对混凝土及其内部钢筋无腐蚀性, 对钢结构具有弱腐蚀性。

为了确定该处地基是否稳定, 受委托对地面建筑物(成品变电所)等相关区域的房基土体变形进行连续监测。本次监测共设置A、B、C3个深层水平位移监测孔进行观察, 其布置如图1。

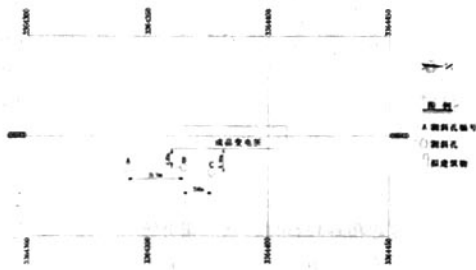


图1 测斜孔平面布置图

四、监测结果整理与数据分析

通过对3个测斜孔一段时间的监测观察, 据相关标准作出其测试曲线图如下图(图2、3、4)。由测试曲线可见, 弹性较好的测斜管埋入孔内后呈自然微小弯曲状态, 土体变形即以此初使状态为基准, 当地基土发生变形时, 整条曲线就会产生位移。纵观A、B、C3组测试曲线, 均呈现相似线

收稿日期: 2010-03-15

作者简介: 邓慧霞(1968-), 女, 中冶集团武汉勘察研究院有限公司助理工程师, 主要从事地基监测等方面研究。

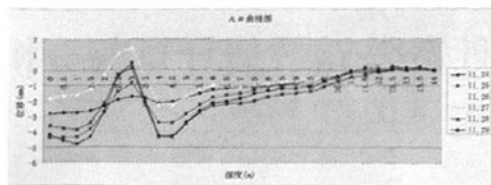


图2

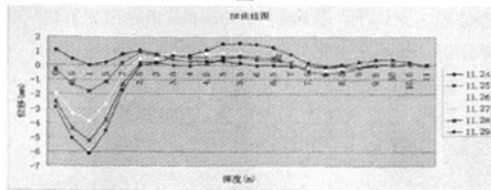


图3

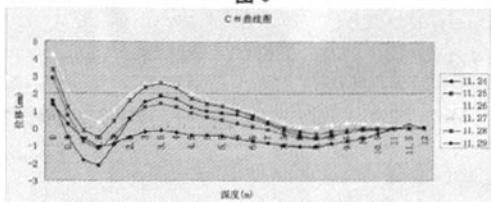


图4

性,形变趋同,位移量很小。由于测孔东侧道路被来往车辆碾压,土基较测孔西侧密实,加之测试现场处于繁忙的施工环境中,曲线出现小幅摆动,微小位移在深度1m~1.5m处

三孔方向均朝西,并且随着孔深的增加,土基变形越来越小,最后接近于0。A组曲线最大位移为3mm, B组曲线最大位移为6mm, C组曲线最大位移为3mm,三处变形趋势均趋于稳定,可见该处土基稳定性较高。

五、结论

通过对武钢矿业公司鄂州球团厂的成品变电所区域地层的变形监测,有如下认识:

(1) 成品变电所地基变形监测,方法合理,技术措施恰当,实施质量较高,客观地反映了被测房屋地基土的变形情况。

(2) 通过对该地基深层水平位移的监测资料分析,各测点水平位移除个别点为6mm外,其它测点变化均不大于3mm,变形未见扩大趋势,该处地基土体尚属稳定。

(3) 为建筑地基监测积累了数据和经验,也可为今后同类工程提供借鉴。

参考文献

- [1] 北京市测绘设计研究院. 城市测量规范(CJJ8-99) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [2] 李青岳, 陈永奇. 工程测量学[M]. 北京: 测绘出版社, 1995.
- [3] 建设部综合勘察研究设计院. 建筑变形测量规程(JGJ/T 8-97) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1998.
- [4] 国家质量技术监督局. 国家一、二等水准测量规范(GB1289-91) [S]. 北京: 中国标准出版社, 1992.
- [5] 吴子安. 工程建筑物变形观测数据处理[M]. 北京: 测绘出版社, 1989.

(上接第178页) 工序活动条件的质量和工序活动效果的质量。从质量控制的角度来看,质量是相互关联的,要控制工序活动条件的质量,即每道工序投入品的质量(即人、材料、机械、方法和环境的质量)是否符合要求;要控制工序活动的质量,即每道工序施工完成的工程产品是否达到有关质量标准。

五、施工环境对工程质量的影响

影响工程质量的环境因素很多,有工程技术环境,如工程地质、水文、气象等;工程管理环境,如质量保证体系、质量管理制度等;劳动环境,如劳动组合、作业场所、工作面等。因此,根据工程特点和具体条件,应对影响质量的环境因素,采取有效的措施严加控制。尤其是施工现场,应建立文明施工和文明生产的环境,保持材料工件堆放有序、道路畅通、工作场所清洁整齐、施工程序井井有条,为确保质量、安全创造良好条件。

对环境因素的控制,又与施工方案和技术措施紧密相关。可见对环境因素的控制,涉及范围广,有拟定控制方案、措施时,必须全面考虑,综合分析,才能达到有效控制的目的。此外,在冬季、雨季、风季、炎热季节施工中,还应对工程的特点,尤其是对混凝土工程、土方工程、深基础工程、水下工程及高空作业等,必须拟定季节施工保证质量和安全的有效措施,以免工程质量受到冻害、干裂、冲刷、坍塌的危害。同时,要不断改善施工现场的环境和作业环境;要加强对自然环境和文物的保护;要尽可能减少施工所产生的危害,对环境的污染;要健全施工现场管理制度,合理的布置,使

施工现场秩序化、标准化、规范化、实现文明施工。

值得一提的是,由于现实中经常出现盲目抢工现象,使工期逐渐成为影响工程质量的主要因素之一。一个工程项目的施工工期是依据精确计算,科学安排出来的。在网络计划中,可以把整个计划任务按施工的客观规律严密地组织起来,各资源合理分配,时间和空间上密切衔接,协调一致,关键线路控制着工程的计划进度,工程的进度受施工过程各环节、各因素的影响,进度计划可根据工程进展情况进行调整,如果违反正常施工规律,盲目提前工期,将给质量控制带来很大困难,甚至难以控制。速度和质量是一对矛盾,追求速度,就可能忽视质量,抢工是工程质量的大敌。赶工期可分为两种情况:一是为提前通车造成的抢工。二是工程后期赶工,合同工期并未提前,因工程前期工程建设资金不到位,计划进度严重滞后,但是无论各种因素造成的抢工均会给工程质量的控制带来极大的困难。

六、结束语

公路工程质量贯穿到项目建设的各个阶段,应认真做好各阶段的项目建设质量控制,建立完善建设保障体系,严格合同管理,认真落实工程质量责任制,规范建设、设计、监理、施工单位的工作行为,在工程建设施工中严格执行“政府监督、社会监理、企业自检”的三级质量保证体系,保证工程质量得到有效控制。只有在工程建设各阶段认真细致的做好工程质量控制工作,才能使公路建设质量提高到新的水平,为公路建设事业的快速发展提供质量保证。

作者：[邓慧霞](#)
作者单位：[中冶集团武汉勘察研究院有限公司, 湖北, 武汉, 430080](#)
刊名：[中国水运 \(下半月\)](#)
英文刊名：[CHINA WATER TRANSPORT](#)
年, 卷(期)：2010, 10(4)
被引用次数：0次

参考文献(5条)

1. 北京市测绘设计研究院 [CJJ 8-99. 城市测量规范](#) 1999
2. 李青岳, 陈永奇 [工程测量学](#) 1995
3. 建设部综合勘察研究设计院 [JGJ/T 8-97. 建筑变形测量规程](#) 1998
4. 国家质量技术监督局 [GB 1289-91. 国家一、二等水准测量规范](#) 1992
5. [吴子安](#) [工程建筑物变形观测数据处理](#) 1989

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [郑仪. 管小祥. 郑仁清](#) [土钉支护工程施工中的环境变形监测](#) -[平顶山工学院学报](#)2004, 13(4)
以采用无砂混凝土小桩和土钉分段支护的基坑工程为背景, 具体介绍坑壁测斜、邻域内结构物沉降监测方法及成果, 并对成果进行分析, 认为基坑降水和CFG桩施工对基坑底面以上的粉土层扰动最大, 邻域内结构物的沉降与其基础埋深和距离基坑的远近直接相关, 当基础埋深浅位于基坑降水影响范围内时, 结构物受基坑施工影响较为明显。
2. 学位论文 [石洋海](#) [武广客运专线桩-网复合地基内力及变形监测与有限元分析](#) 2008
桩-网复合地基是一种处理和加固软弱地基的有效方法, 通过桩、网、褥垫层三者之间的相互作用共同承担荷载, 能有效解决软弱地基上修建高速铁路所面临的工后沉降控制和路基稳定性两大技术难题。本文在前人工作的基础上, 通过室内试验、现场试验、理论分析和数值模拟相结合的方法, 对铁路客运专线路基中桩-网复合地基的工作性状和加固效果进行理论探索和工程实践分析, 主要工作和结论如下:
(1) 根据现场地质条件和设计方案, 合理选择监测断面, 制定了科学的监测方案, 全面监测桩-网复合地基中地基沉降、剖面沉降、水平位移、土压力及桩、土应力比、桩顶应力、土工格栅应变等的发展规律。
(2) 对现场3个监测断面填筑期和预压期(共计216天)的监测结果进行整理分析, 其填筑高度为H=6.2m。结果表明:
①地基沉降随填筑高度的增加而增加, 预压152天后沉降基本稳定。实测地基最大沉降值为12.92mm~13.79mm。
②坡脚水平位移随深度增加而减小, 实测水平位移值的变化范围为29mm~74.8mm, 最大水平位移出现在地表以下1.5m~2m, 且地表以下10 m及以下深度处, 基本没有水平位移发生。
③填筑期间桩-土应力比随填土高度增加而变大, 变化范围为1.6~5.4; 填土结束以后桩-土应力比逐渐趋于稳定, 变化范围为4.4~6.2。
上述结果验证了采用桩-网复合地基控制地基沉降的有效性。
(3) 根据等效面积置换率原则进行平面应变处理, 将桩体转化为沿线路纵向无限长的墙体, 通过设置无厚度界面单元模拟桩和土工格栅与土体之间的接触作用, 采用岩土工程有限元分析软件对桩-网复合地基进行有限元模拟。
(4) 将现场监测结果与有限元模拟结果进行对比, 结果表明地基沉降、水平位移、桩-土应力比、桩顶轴力、土工格栅拉力等的实测结果与数值模拟结果变化规律一致, 验证了模型的合理性。
(5) 变化上述有限元模型, 分别改变褥垫层厚度、褥垫层弹性模量、桩间土弹性模量、桩间距等参数, 研究上述因素对桩-网复合地基沉降、桩-土应力比、桩身轴力以及土工格栅拉力的影响规律和影响程度。
3. 会议论文 [李清林. 范文. 秦建增. 黄邦武. 王雷. 张健志. 张瑞敏](#) [高层建筑的变形监测与研究](#) 2001
本文介绍了河南省金融广场建设过程中, 外围建筑物、主楼的沉降变化和小位移及地下水位的变化, 阐明了高层建筑变形监测的重要性, 并提出了相关建议和措施。
4. 期刊论文 [刘波. 谭勇强. 高文蛟. 陶龙光. 李凤明. LIU Bo. TAN Yong-qiang. GAO Wen-jiao. TAO Long-guang. LI Feng-ming](#) [露天矿高边坡的坡顶不稳定地基加固研究](#) -[矿冶工程](#)2005, 25(1)
论述了位于非稳定高边坡坡脚的某大型工厂地基的大变形历史及其土体加固措施。为消除厂房及基础大变形破坏, 对其地基进行包括现场灌注桩、地梁、旋喷桩及地层注浆等地基加固措施, 持续6年以上的变形监测表明, 加固措施有效地控制了地基变形, 给出了加固结构的钢筋应力计测试结果, 介绍了该高边坡与地基变形监测和加固的经验。
5. 学位论文 [赵俊利](#) [准格尔能源有限责任公司选煤厂产品仓地基及边坡变形监测及稳定性研究](#) 2002
该文对准格尔能源有限公司黑岱沟露天煤矿选煤厂产品仓地基及仓外边坡土体的岩土工程进行了研究, 分析了选煤厂产品仓地基土强度下降和仓外边坡产生滑动的原因, 对产品仓地基的加固和仓外边坡滑动的治理工程进行了评价。通过对地基土承载力试验和长期动态监测结果的分析认为: 产品仓地基土加固后, 地基土的强度得到了提高, 已满足设计要求; 疏水工程竣工后, 场区地下水位的上升势头得到了控制; 产品仓的沉降及仓外边坡的滑动已处于稳定。
6. 期刊论文 [宋建学. 郑仪. 管小祥](#) [CFG桩复合地基-深基坑工程环境变形监测](#) -[工业建筑](#)2004, ""(z2)
以采用CFG桩复合地基并以复合土钉作支护结构的基坑工程为背景, 具体介绍坑壁测斜、邻域内结构物沉降及坡顶水平位移监测方法及成果, 并对成果进行分析, 认为基坑降水和CFG桩施工对基坑底面以下的粉砂层扰动最大, 邻域内结构物的沉降与其基础埋深和基础形式直接相关, 当基础埋深大、基础整体性强时, 基坑施工对其影响不明显。
7. 期刊论文 [黄晓波. 周立新. 杨志夏. 石旭伟. HUANG Xiao-bo. ZHOU Li-xin. YANG Zhi-xia. SHI Xu-wei](#) [土工格栅挡土墙在人工高填地基中的应用](#) -[施工技术](#)2005, 34(9)
以某别墅区的岩土问题为例, 详细研究了人工高填地基的强度、地基土体的变形协调、填筑体边坡的稳定等问题, 确定了优化的设计方案; 并在具体施

工中提出技术要求,保证工程的顺利进行.通过施工后的载荷试验及位移监测,处理取得了非常好的效果.

8. 期刊论文 [周同和. 郑仪. 宋建学. ZHOU Tong-he. ZHENG Yi. SONG Jian-xue 静压桩筏板地基分层沉降变形监测分析](#) -[河南科学](#)2007, 25 (4)

桩筏基础的竖向受力工作性状与刚性桩复合地基相似. 尝试采用刚性桩复合地基有关理论及计算模式来分析桩筏基础的沉降变形工作状态. 结果表明, 采用刚性桩复合地基的应力扩散法比复合地基“规范法”预测变形精度更高; 规范法计算复合模量的方法存在不足.

9. 会议论文 [陈翔. 刘庆元 赛格广场大厦工程变形监测实践](#) 2006

结合赛格广场大厦的场地条件, 介绍了赛格广场大厦工程从施工到运营初期的变形监测情况, 确定和分析了沉降监测的精度, 对大厦本身及周围建筑物的沉降监测数据进行了分析, 验证了地基方案及施工方案是合理的、可靠的、优化的, 保证了施工的安全性.

10. 期刊论文 [王书良. WANG Shu-liang 软土地基路堤的变形监测与分析](#) -[杨凌职业技术学院学报](#)2006, 5 (3)

高速公路软土地基路段采用预压等措施处理并通车运行后, 通过对纵横断面的变形监测和测量数据分析, 该路段在设计年限路面最大沉降量符合规范要求, 横断面路拱的横坡变化与车荷载及地基处理措施等因素有关.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgsy-xby201004096.aspx

授权使用: 太原理工大学(ty1gIP), 授权号: 1e42513b-8cf3-4294-a89a-9e3600a98b96

下载时间: 2010年11月22日