

## 基坑变形监测中利用全站仪监测可靠性分析

于永睿

中基发展建设工程有限责任公司, 北京 101300

**[摘要]**随着国家基础设施的快速攀升, 高层建筑、超高层建筑大厦、地铁车站和基坑工程建设的设立建设一直保持着深刻而多方面的发展趋势。基坑工程施工越来越深入, 安全防护问题越来越普遍。近几年来, 深基坑开挖引起的重大事故在全国范围内经常出现。基坑工程建设的安全性越来越受到单位质量部门的重视, 变形监测中强调了竖向位移, 并对基坑变形监测进行了系统分析。

**[关键词]**基坑; 基坑变形监测; 全站仪监测; 相关的可靠性

DOI: 10.33142/aem.v2i9.3011

中图分类号: TU753

文献标识码: A

## Reliability Analysis of Total Station in Foundation Pit Deformation Monitoring

YU Yongrui

China Solibase Engineering Co., Ltd., Beijing, 101300, China

**Abstract:** With the rapid rise of national infrastructure, the establishment and construction of high-rise buildings, super high-rise buildings, subway stations and foundation pit engineering has maintained a profound and multifaceted development trend. With the deepening of foundation pit construction, safety protection is becoming more and more common. In recent years, serious accidents caused by deep foundation pit excavation often occur in the whole country. The safety of foundation pit construction is paid more and more attention by the quality department. The vertical displacement is emphasized in the deformation monitoring and the foundation pit deformation monitoring is analyzed systematically.

**Keywords:** foundation pit; foundation pit deformation monitoring; total station monitoring; related reliability

### 引言

随着城市化水平持续不断大力发展, 现代城市空间的利用效率越来越高, 城市的交通拥堵现象越来越严重。城市地下与空间有关的开发利用已成为城市发展的必然趋势。多层停车场, 地下区域购物中心和大量地下空间(例如地下隧道)的使用导致了深基坑的开挖。深基坑开挖行动步骤中的监测数据工作是掌握深基坑支护系统及其对周围环境的直接影响不可或缺手段, 对深基坑的工程施工过程非常至关重要。通过全面实施监测工作, 可以掌握基坑开挖直接影响范围内基坑工程施工对现有公共建筑, 道路建设和管线的不良影响, 并评估工程施工对周围环境的直接影响, 从而判断基点或基础进出建筑物及周围环境的安全性, 为施工单位和施工方提供及时, 保险的原始数据和信息内容, 为及时, 准确地预测很可能发生的意外事故提供根据, 使各方都有时间作出反应, 避免发生恶性事件危险事故, 并确保基坑和周围环境的安全防护。基坑开挖后, 土体水平支护力减小, 基坑脱水引起地下水位下降, 基坑外水位失去平衡, 引起土压力等级上升, 土压力高, 水压高。目前的基坑支护结构设计和手段和地质构造实质条件、沉降、侧方变形、倾角等主要因素, 周围重要建筑物和地面的位移甚至开裂将直接影响重要建筑物、工作人员和被雇佣者的安全防护。如果不能完成, 就需要保证基坑工程建设的绝对安全防护, 需要监测重要的周边建筑物和工作人员的安全防护, 以及基坑工程本身的可靠性。同时, 将监测数据与预测值进行比照, 以确定前期工程施工行动步骤和工程施工参数值是否符合预期的要求, 从而确定和程序优化工程施工参数值, 并在下次工程施工中使用信息内容以达到高品质, 安全防护, 高效率和高经济, 合理, 安全, 快速设立建设的目的。为了达到目的, 可以实现组合, 并且可以反馈现场精确测量最终结果, 可以优化设计。理论和实践为将来的理论体系结构设计提供了基点或基础。

### 1 监测工作的实际意义

基于基坑工程施工应用技术尚未普及的事实, 地下地质构造水文地理环境相比较的复杂, 区域差异明显。确定基坑工程建设的安全防护结构设计参数值非常困难。参数值的增加将不可避免地导致自然资源的浪费。如果参数值太密, 将导致安全风险。因此, 紧密结合合理的设计理念, 在初期的工程施工经验数据和实时的动态监测, 很难确定基坑工

程建设的安全防护结构设计参数。基坑的综合性安全可分为三部分。系统分析是基坑工程施工中常见的安全控制方法和手段。对于某些已记录的项目, 由于没有类似的情况可供参考, 不确定性和环境因素导致理论值的可靠性下降, 因此动态监测数据越来越受到注重。第一, 对于项目本身, 基坑监测可以及时发现危险之源, 因此可以提早采取预防措施来预防安全风险并评估基坑建设工程对周围建筑物的直接影响。第二, 动态监控数据处理可以将实际值与理论值进行比较。并在后续项目中逐渐增加经验证据。

## 2 基坑变形监测的一些目的和内容

### 2.1 基坑监测的一些目的

安全监控基坑防护的目的是了解基坑支护结构性的位移矢量和变形, 动态监测数据基坑开挖行动步骤, 并在出现危险时及时发出预警信号。因此, 基坑的设立建设应该是安全, 符合经济, 行得通的。监测数据是确定基坑是否没有风险的, 对周围环境能否有根本性直接影响以及相关部门是否需要采取措施, 因此有不可缺少的监视其安全性。

### 2.2 基坑监测的一些相关内容

在基坑工程建设勘察中, 应同时对主要建筑物进行精确测量。基坑监测的全部内容与工程建设等级相互关联。依据基坑工程建设的深度、工程施工实质条件、周围环境和破坏严重程度, 将基坑工程建设分为1级, 2级和3级。一级基坑一般指开凿深度大于或整体等于8m, 工程区的地质构造水文地理环境复杂, 开挖土方工程中的土质较厚, 一旦发生危险事故, 结果是将十分严重。二级基坑一般指基坑开凿深度大于等于5m但整体小于8米的基坑。项目区地质构造水文地理环境复杂, 开挖土方工程厚度整体小于5m。在基坑深度的1-3倍以内, 有一些最重要的建筑设施(建筑物, 市政建设设施等), 如果发生意外事故, 不良后果将更加严重; 三级基坑通常表示开挖深度小于5m, 该区域的地质构造和水文地理环境变数相比较的简单, 没有软土, 并且在该地理区域没有重要的设施(建筑物, 市政建设设施等)。开挖, 如果发生事故, 将发生意外事故如果发生后不严重, 可以满足上述要求之一, 并且可以划分基坑的安全等级。结果显示, 基坑支护结构性的破坏对周围环境和基坑地下结构性的设立建设都有影响。可以依据具体情况确定特殊要求, 不同基坑的监测项目略有不同。

### 2.3 基坑变形监测结构设计的一些基本原则

基坑变形监测数据的基础的计划需要明确基坑变形的预期的目标, 监测的工程技术整个步骤和方法, 监测工作的必不可少的环境监测工作以及总体规划实施方案; 监视系统过程当中需要弄清成本预估及其他的相关联的内容。因此, 在工程规划过程当中, 需要充分掌握建设项目的地质构造实质条件和建筑物附近的基本环境条件。这不仅包括建设项目的地下管线, 还包括建设项目所在的地面施工单位的布局, 而且是项目区域的位置, 深入的调查研究, 建设项目的基本信息, 主体建筑物的桩基础和地下室相关的情况。同时, 要做好与大型建设项目公司, 建筑公司和工程监理公司的沟通交流, 做好咨询建筑外观和管道运输结构设计的工作, 并与公司的管道监理业务部门沟通交流。

### 2.4 相关变形检测的一些基本步骤

收集和掌握施工现场地质构造和施工现场周围的基本环境实质条件, 对工程施工环境进行现场调查, 包括概略施工现场地下管线的必不可少情况、围挡环境, 依据调查报告, 对建筑物的相应基础设施、生态环境和工程施工实质条件, 确定定时备用监测方案。经建设单位讨论同意可以改正的, 相关公共建筑构件监理单位工程施工区域内的市政道路, 应当组织水电监督管理业务部门批准, 并形成指定的工程施工设计方案。在不改变原则和标准的先决条件下, 可以在适合的范围内合理调整设计方案。但是, 应注意的是, 调整后的工程施工设计方案获得批准后, 需要依据类型进行。应该公平正义, 全面性地监视嵌入式组件的实体数量和度量值, 以了解测试相对频率和计划的全面实施报告的数量。

## 3 全站仪高精度测量的一些实际意义

对于各种各样的监测数据项目, 应使用不同的监测仪器和固定设备进行监测。目前, 通常的采用高精度全站仪监测数据基坑支护结构性的顶部的水平位移, 监测点的均方误差通常是1.5-3mm。常用的方法和手段是准线性方法和小角度方法。当测量点的水平位移矢量在任何方向上时, 都可以依据极坐标系法中监视点的分布进行调整。当参考点较远时, 可以使用GS测量方法或紧密结合边缘测量方法和基线方法的综合性测量方法。垂直位移监控可以使用几何水平或静态水平。然而, 传统的几何性质水准仪具备对场地直接影响大, 监测数据时间长, 人工成本高, 静压水准仪成本高的问题, 容易造成建筑物损坏和人为因素损坏。基坑工程垂直位移矢量监测数据中遇到的问题确保了监测数据的连续性和水平性, 并精确测量了位移矢量和垂直的位移。

#### 4 全站仪高精度的一些测量重要依据

全站仪可以同时精确测量测量点与测量站相互之间的水平角,垂直直角和水平距离。充分利用这一点,我们迫使全站仪对准并放置在对接设备上的固定观察点上,停止,获取监视点的参考坐标(包括平面位置矢量和绝对高程值的设置),并获得水平位移矢量更改监视点。为了提升测量准确率,需要在未受影响的区域设置基坑。建筑业控制网是基坑的开挖深度的3倍,控制网一般设置3-4个参考点,并固定观察墩以进一步提高控制网的稳定性。工作参考点的设置与自动控制网络的设置相等的。将固定的观察墩设置为指针,以消除由仪器及仪表对准和高度精确测量引起的测量误差,并进一步提高三角绝对高程的精确度。一般来说,反射器围绕反射镜进行总体布局,并通过特殊的布置装置将其固定在基坑周围,并使其与仪器及仪表站的方向对齐。对初始观测原始数据进行处理后,将三个观测值的平均值和稳定的监测点作为初值,将这些值进行比较以获得水平和垂直位移矢量变化。

#### 5 相关基坑监测的一些全面实施

##### 5.1 相关的垂直位移监测

辅助液位线始于主控制网络上的两个点。测量线中的垂直位移矢量监视点为转折点。前两次测地线的平均值(或短时间内的数次测定)也可以用作前一个原始数据的平均值,可以通过从后一个原始数据中减去前一个统计数据来获得单个变形。初始科学数据减去最终统计数据是累积变形和变化。变形率的定义除以天数。通常依据变形率是否超过警告值来评估安全防护程序状态。

##### 5.2 围护桩的位移监测水平

测斜管的嵌入:测斜管的长度为2M,内径为64mm。测斜仪管和连接绝缘套管分段连接。导向槽应严格整行,并且在连接过程当中不得倾斜。管孔的侧壁应事前涂PVC胶。接头使用防水胶带包裹,以防止灰浆或水污染物从接头渗入管道。当钻孔深度大于管道的开挖深度时,应在钻孔和冲洗后安装管道。对于钻孔后的坡度,将倾角仪管置于孔位置后,应调整方向并回填。方向要求是:管道内壁上有一对凹槽,彼此成90度角,且一对凹槽应垂直于基坑方向,并应设置防护罩。

回填时,请使用膨润土回填,并定期检查倾角仪管是否断开或塞住,测量深度是否满足要求,倾斜仪管稳定后,在开凿前,应将上述次数的平均数作为初值。将测得的位移矢量方向放入插槽中,将其放置在指定行政区域中,并在指定地理地区中停留几秒钟或几分钟,以保持检测器和地面的一致。依据全站仪数据线的测量变项尺度,每0.5m收集一次数据,第二次测量后,使用旋转探头再次进行衡量,取两次衡量最终结果的平均数,消除仪器及仪表本身的一些测量误差。

#### 6 结束语

随着城市化水平持续不断大力发展,大城市的居住空间越来越困难。从地下深处开发土地是解决城市发展瓶颈的首选。因此,需要挖掘大量的地下空间和基坑。对于地下建筑结构,变形监测数据已成为确保生命和财产安全的不可缺少的手段之一。全站仪的立体三维变形精确测量不仅有效解决了现有量问题,而且测量方法也解决了很多的不完善,进一步有效全面提高了测量的精确度。

#### [参考文献]

- [1] 兰徽. 全站仪水准法在基坑沉降监测中的分析与应用[J]. 福建建材, 2020(8): 20-21.
- [2] 洪进, 李健, 李潮雄. 等. 自由设站法监测基坑水平位移的应用研究[J]. 土工基础, 2020, 147(02): 143-146.
- [3] 牟建华, 王成荣, 刘俊岩. 全站仪极坐标法的基坑水平位移监测误差分析与控制研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2020, 253(5): 179-183.
- [4] 刘洪臣, 孙愿平, 陈磊. 全站仪自由设站法在建筑基坑监测中的应用条件研究[J]. 岩土工程技术, 2020, 167(1): 17-21.
- [5] 张少勋. 自动化全站仪在高层建筑基坑变形监测中的应用[J]. 建筑·建材·装饰, 2020, 000(005): 213-223.
- [6] 王宇鹏, 李铭. 等. 自动化监测系统在深基坑监测中的可靠性分析[J]. 测绘与空间地理信息, 2019, 42(3): 232-234.
- [7] 张旭辉, 刘博兴, 张超, 杨文娟, 赵建勋. 掘进机全站仪与捷联惯导组合定位方法[J]. 工矿自动化, 2020, 294(9): 4-10.
- [8] 胡结实. 基坑变形监测中利用全站仪监测可靠性分析[J]. 安徽建筑, 2019(08): 213-215.

作者简介: 于永睿(1969-)男, 学历: 本科, 土木工程专业, 就职于中基发展建设工程有限责任公司, 工程师。