

基坑监测在建筑工程基坑施工安全中的影响作用探讨

王敬敬

杭州市勘测设计研究院有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：基坑是建筑工程在地基建设中的主要环节，尤其是对于现代化建筑来说，随着地下室、地下商场的增多，导致基坑越来越深，与此同时，施工安全成为了工程管理中的重中之重，基坑阶段的施工技术具有一定的复杂性，由于水文地质等方面的影响，导致施工现场存在边坡坍塌等问题，可能会造成人员伤亡等安全事故，基坑监测的出现在一定程度上可以提高施工的可靠性和安全性。

关键词：基坑监测；建筑工程；施工安全

引言：在进行基坑施工的过程中，基坑往往会由于支护移动、地基周围结构变化等各种原因而导致地基产生很大的变化，不利于地基开挖，同时会对周边构筑物的稳定性产生危害。地基应变监测以及其预警方法的运用可以在地基养护过程以及后期养护作业中起到关键性作用，是一项有效的监测技术手段。通过连续、有效的对地基进行监测与预警，可以准确地看到基坑的变化情况，从而有效地采取相应的解决方法，进而维护地基的与周边结构的稳定性。所以，对地基变化的监测与预警研究必不可少，它对保证地基的效率与安全性具有着重要的意义。

1 基坑监测技术简介

随着中国经济社会的蓬勃发展，我们看到周围的一些小高层建筑、多层建筑物和超高层建筑越来越多，有些超大城市的大楼已有“钢铁丛林”的称号。而在建造这些建筑时，需要利用相关的仪器和设备进行基坑监测，追根溯源这种监测方式最先由科技发展较快的美国提出，并研发出一系列科技含量较高、使用更为精确的监测仪器，针对建筑的地基情况进行监测，并逐步普及至全国范围。由于计算机和网络的出现与完善，基坑的监测设备获得一次飞跃式的发展，多种安全、方便、监测数据可靠的计算机监测装置问世，如：由一开始的光监测仪演变到目前使用广泛的光电测量仪器，变形监测技术也从最原始的水准计到现在广泛应用的GPS，使得施工监测技术水平取得很大的提高，以及由自动跟踪全站仪、激光扫描仪等尖端科技所带来的高速精确的安全监测数据以及相关的过程记录，有力地推动我国城市化建设的步伐和建筑的建设质量，在基坑工程监测的发展史上立下一座里程碑，也是我国相关技术得以迅速发展的技术基础^[1]。

2 基坑监测在工程施工中的应用意义

基坑施工的主要范围为工程地基条件，其主要实现手段即为对工程地基条件及其周围环境实施监视和管理，而监视时所需要的时间也即为施工任务完成所需要的时间。在进行基坑施工设计时，就必须对施工的地质状况实施大范围勘查和监视，由此才能保证基坑施工的顺利成功进行。纵观基坑建设，可以看出，地基监测在进行整项过程中所发挥的功能包括在以下方面：首先，在开展基坑建设时，对所开挖的地质条件进行测量和考察将会大大提高工程建设的正常开展。其次，施工人员若可以在基坑建设中对基坑进行现场观察和管理，则能进一步掌握工程进度，掌握施工信息，进行调配与安排，以此来最优化节约施工成本^[2]。再者，利用基坑监测还能够为施工人员作业提供帮助，帮助其了解基坑地下的管道线路如何分布。最后，在整项工程实施过程中，还可以利用基坑监测技术监测隐藏的风险与问题，避免这些小问题引发大事故的发生。

3 基坑监测技术的主要特点及内容

3.1 基坑监测技术的特点

3.1.1 及时性。在开展施工基坑控制项目的同时，对空间和技术上给出了更加严苛的规定，整个施工操作过程更易受外部各种因素的干扰，从而妨碍了项目施工的顺利开展。针对这些现象，应当充分运用各类施工方法开展项目监测，使施工领域中的有关数据更为精确，为工程施工的顺利开展奠定良好基础。另外，在开展施工基坑监测项目时，必须采用有时间的的方式开展多次监测，以提高项目监测的时效性。

3.1.2 高精度度。在开展工程地基监测的同时，必须注重位移测量的计算分析。为了提高工程地基监测的准确度和可靠性，必须确保仪器设备具有超高准确度的特性，为地基监测的实施奠定良好基础。

3.1.3 准确性。在开展施工地基监测项目时，一般都只要求完成相对位移测量的计算，并没有确定的计算数值，所以在地基监测项目时，应注意保证地基数据的精度，使地基监测可以有效的应用于工程^[3]。

3.2 基坑监测技术的内容

就目前来看，建筑工程基坑监测的内容较多，它主要涉及了如下一些领域：①在建筑工程地基实施过程中周边土壤和建筑材料的下沉现象；②在建筑地基实施过程中支护体现的水平移动的情况；③建筑工程基坑施工的环境发生重大改变；④混凝土体内的水平位移和平衡沉降。根据上述监测信息，制定具体的控制措施，并做好现场检查等。

4 基坑变形类型

4.1 墙体变形

基坑式围护工程围墙的一般类型分为排桩式支护挡墙、重力式围护施工挡墙、补强筋水泥土围墙、地下连续围墙等几种围护类型。对于墙体内部可能出现的平面变化，不管是使用了柔性墙体抑或是硬质墙，在地基施工还比较浅，且没有设备支护的时期内，这一时期的基坑可能从墙顶部至地基方向出现了比较明显的水平位移，变形位置表现为三角形型。而之后随着地基施工的进一步深入，对于柔性墙而言，墙面的水平变化程度一般没有出现变化，不过对于增加了基础的建筑物而言，其底部产生向地基内侧突出的情况。其次，对于建筑物产生的竖向变化^[4]，由于施工地基会受到土体而引起的重力，地基遭受外力作用载荷，出现土壤下沉，建筑物上升的情况，这会对建筑物、地表沉降以及地基的安全性产生不良的作用，特别是地基施工的作用尤为强烈，使地基陷入过度完全饱和而地质相当脆弱的状态之中。当围护工程墙的底部由于冲孔不完全形成沉积物后，围护工程墙体将在地基施工过程中产生沉降的现象。

4.2 基坑底部隆起变形

在基坑开挖的过程中，地基地面往往会出现凸起变形。通常情况下，坑基凸起是正常情况，主要是在地基的施工和卸载过程中引起地基地面的凸起，反映土壤强度和塑性的正常变化。不过，若地基围护结构埋设过浅也可引起地基地面凸起。另外，如果地基地面具有承压水层，当承压水的重量大于上覆隔水层的自重后，地基地面会出现显著的凸起变化。上述二个凸起变化均构成异常变化，说明地基处在不平衡阶段。

5 提升基坑监测在建筑工程基坑施工安全中的作用措施

5.1 完善基坑监测的相关设施

在基坑监测的实施过程中，针对安全等级不同的基坑，监测技术具有不同的特点，工作人员需要对基坑监测的功能进行提前规划设计，以此作为保证施工安全的依据，为了提升它对于施工的影响作用，有关部门应该加强在软硬件设施上的投入，在保证工程质量、成本的基础上，尽量确保基坑监测设施的完整性，从国内外引入一些新的技术和设施，保证基坑监测在实现过程中的有效性^[5]。另一方面来说，工作人员还需要定期对基坑监测涉及到的设备进行检查，包括测斜仪、水准仪以及全站仪等，是否在精度上满足施工安全的要求，将误差控制在合理的范围内。例如就基坑围护桩体监测来说，应该将倾斜误差控制在0.5毫米内。

5.2 基坑围护桩变形监测

基坑围护桩变形监测能够有效监测出基坑是否出现变形，如果基坑的边坡支撑没有达到要求，那么当对其进行施工时就会因为周边土体所产生的压力而出现位移变形的情况。但是如果利用悬臂桩为边坡提供支撑，那么当出现位移情况时，监测人员可以根据桩体变形情况及时发现问题，并反馈给施工单位，让工作人员对问题部位进行检修^[1]。如果工作人员忽视了悬臂桩位移在基坑施工中的影响，没有对其进行及时处理，那么将会阻碍工程的成功实施。监测人员应当连续监测出现问题的围护桩，如果发现2d和3d也出现了此类状况，那么就要对其进行及时处理以防止安全事故的发生。在开挖边坡时也需要关注基坑的位移距离，避免因为位移距离过大而影响边坡出现滑坡的现象。

5.3 基坑沉降观测

基坑周边的环境会受到基坑施工的影响出现沉降的现象，如果不加以解决，那么基坑沉降的问题将会影响到整个工程的实施。基坑开挖期间严格按照要求开展基坑监测工作

若沉降值在3mm/天之内且累计沉降不超过30mm，即可视为正常。但当超出这个范围的时候，监测人员发出监测预警，若监测人员忽视围护桩位移在基坑施工中的影响，未针对其及时进行处理，将会阻碍基坑工程的成功实施，应及时针对问题进行处理。而造成基坑临近构筑物出现沉降的现象，究其原因还是水土流失导致的^[2]。当对基坑进行监测时，需要在临近构筑物及其边坡沿线上设置沉降观测点，通过观察基坑沉降的情况来安排施工人员对沉降处进行回填反压处理，如有需要及时停工以免出现安全事故。若构筑物发生较为严重的沉降，须立即停止降水并且利用双液注浆、高压注浆、井点回灌等措施来缓解构筑物继续下沉从而影响施工。



楼体下沉如图所示

5.4 监测信息反馈分析

5.4.1 坡顶位移数据分析

某工程结合施工现场情况，共设置十个监测断面。在监测期间，若监测点位附近存在重载等情况，须及时提醒施工方并移走相关重载设备，确保基坑监测数据能准备反应基坑开挖引起的变形。坡顶水平位移监测数据显示向基坑内变形，最大累计变化量为-15.95mm。

5.4.2 周围建筑物沉降数据分析

在具体实施工程中必须注意把控制基坑施工对周边环境的影响，尤其是要重视基坑施工引起周边建筑物下沉和变形的作用。周围环境复杂将在无形中增加整个基坑建设的实施难度，所以，在基坑实施过程中，必须针对周围建筑物选择正确的监测手段，从而防止其发生很大的变化，影响整体施工的安全性。

5.4.3 周围道路沉降数据分析

基坑施工也会损伤周围路面，通过基坑监测数据表明，由于支撑构件的作用，基坑施工对周边路面的冲击较小，其沉降值不会超出要求的范围^[1]。

5.4.4 加强对围护桩体水平位移的分析

在基坑施工中，采用预埋法将测斜管绑扎在围护桩钢筋笼上，之后埋设在混凝土中。底部管必须装有底盖，并对接头做好封闭措施，保证导管的刻痕与测斜管在同一平面方向上产生移动。通过大量的观察，发现了边坡最上端的最大位移累积变化量在-15.95mm之间，还

不能达到规定的统计量。而边坡顶板上竖向位移的最大累积变形率在-27.13mm，达到了规定的统计量，在底板施工后变形趋于稳定。

5.5 地下水位监测

地下水问题也是基坑施工中经常出现的一类问题。如果忽视地下水问题的严重性，那么可能会出现流砂事故及管涌事故。这时就需要利用水位管对地下水位情况进行监测与控制，从而了解地下室开挖导致水位变化的标高信息以及降水时井水的位置。在基坑施工前，需要实时对地下室水位进行控制与监测，如果开挖成形面高于地下水位大概0.5米以上，降水三天后再次确认地下水位，达到要求后再进行开工^[4]。如果地下水位高于开挖面，那么地下水就会出现上涌，这并不利于周边构筑物的稳定。面对这种情况，通常会采用增加降水井的方式来加以解决和控制。

结束语

综上所述，随着当前建材行业的高速增长，国家对建筑基坑施工安全性问题的关注度日益增加，因此为了提高建筑基坑施工的安全和可靠性，必须严密进行地基监测作业，给施工创造更加安全、平稳的施工条件。在开展施工地基监测项目的同时，必须严格根据规定进行地基移动监测、地基下沉监测、水平监控、基础承载力监测等项目作业，确保建筑地基施工的顺利开展。

参考文献

- [1]王雪妮.解析基坑监测在建筑工程基坑施工安全中的影响作用[J].建材与装饰, 2019, 573(12):26-27.
- [2]徐思江, 阎懋松.基坑监测在建筑工程基坑施工安全中的影响作用探讨[J].中国房地产业, 2019, 000(024):131.
- [3]王雪妮.解析基坑监测在建筑工程基坑施工安全中的影响作用[J].建材与装饰, 2019(12): 26-27.
- [4]苏海.建筑桩基监测作业中的危险有害因素及措施讨论[J].绿色环保建材, 2020(11):139-140.
- [5]吴展航.新形势下基坑监测技术在深基坑中的应用分析[J].四川建材, 2018, 44(02): 97-98.