

深基坑工程变形监测技术应用研究

周 超

湖北 武汉 430000

【摘 要】随着我国城镇化的快速发展,人口密度的增加导致地上空间资源愈发贫乏,因此地下立体空间的开发利用成为发展的重要目标。为保障超深超大基坑工程的施工安全,有效预防和降低风险发生,对超大超深基坑工程进行安全监测尤为重要。本文分析了深基坑施工过程中,土体对周围构筑物的影响,并通过监测点的布设,随时监测土体变形情况及规律,确保施工作业的安全性,为类似工程的施工提供参考依据。

【关键词】深基坑;工程;监测技术;应用

引言

建筑深基坑工程在施工过程中会对周边建筑的结构稳定产生严重影响,从而引发地质变形现象,严重威胁深基坑工程的稳定性,因此,必须对深基坑进行全方位的监测,获得变形趋势。当下,基坑支护监测主要依靠全站仪等设备,但这些方法应用于复杂地质条件下的深基坑支护监测中会出现漏检问题,因此,文中研究了建筑深基坑支护变形监测技术,为控制建筑深基坑变形提供理论依据。接下来本文详细论述深基坑工程中变形监测技术应用措施,期望能为广大同仁提供一些参考性的建议。

1.变形监测技术

1.1.变形监测特点

(1) 现场监测。深基坑变形监测需要在建筑工地现场进行实时监测,对监测设备的精度和稳定性提出了较高要求。(2) 多元化监测手段。包括测量仪器监测、应变计监测、测绘技术监测等多种手段。(3) 实时性强。深基坑变形监测需要对数据进行实时处理和分析,以便及时发现异常情况并采取措施,确保建筑工程的安全。(4) 数据量大。深基坑变形监测需要采集大量数据,并进行存储、分析和处理。(5) 多参数监测。深基坑变形监测需要同时监测多个参数,包括土壤位移、地下水位、支撑结构变形等多个参数。

1.2.变形监测的等级划分及观测精度要求

水平位移测量的方法有多种选择。规范推荐的方法包括小角度法、投点法和视准线法(可用于测量特定方向上的水平位移)等。当需要测定监测点任意方向的水平位移时,可以考虑监测点的分布情况,采用前方交会法、极坐标法等。基坑的形状通常有矩形、多边形和圆形三种,监测方法取决于基坑的形状和施工现场的具体情况。通常的监测方法包括轴线法、测小角法(或称视准线小角法)、角度交会法、距离交会法和全站仪极坐

标法等。在高层建筑基坑位移监测中,应以点位沿垂直于坑边方向的中误差作为监测精度的指标。目前,几何水准仍然是精密高程垂直位移测量中最主要的方法。

2.深基坑工程变形监测技术应用研究

2.1.测点布设原则

用测斜仪测量桩墙下部的位移,用水准仪测量桩顶的沉降。(1) 桩(墙)顶水平位移。①测点应尽量布设在基坑圈梁、围护桩或地下连续墙的顶部等较为固定的地方,以设置方便,不易损坏,且能真实反映基坑围护结构桩顶部的侧向变形为原则。②测点沿基坑四周围护桩顶每15-20m为一个断面布置1个监测点。③基坑各边中部、端部及阳角等相对危险的位置应布设。(2) 桩(墙)顶垂直位移。测点布设原则同桩(墙)顶水平位移,且监测断面为同一断面。

2.2.采集深基坑点云数据

在采集深基坑点云数据之前,需要对工程现场进行踏勘,准确掌握监测区的地形条件后,制定科学合理的三维激光扫描方案。在利用三维激光扫描仪采集深基坑点云数据时,需要将扫描仪的旋转轴当作Z轴,建立一个空间直角坐标系,这样不同测站中的点云数据均会位于空间直角坐标系中,后续只需将各坐标系中的点云数据转换到同一个参考坐标系下即可。在确定深基坑测站数量时,需要结合三维激光扫描仪精度以及实际地质条件,在满足扫描精度的前提下,尽量降低测站数量,方便后续监测数据的分析。与此同时,在利用三维激光扫描仪采集深基坑点云数据过程中,可以通过布设标靶来提升后续点云数据拼接的精度,注意在相邻测站公共扫描区域的标靶数量应超过3个,且这些标靶不可以处于同一平面上。在连接好三维激光扫描仪且设置好扫描参数后,就可以进行高层建筑深基坑的扫描工作。在一个测站的点云数据采集结束后,将三维激光扫描仪布设于下一个测站处,再进行深基坑点云数据的采集,以此类推,直至采集到全部点云数据后停止作业。

2.3. 监测趋势分析

由于监测数据较多, 监测项目间的关联性较大, 为了更直观、更快捷地了解到深基坑支护结构是否安全, 选取 4 个代表性的监测项目对其进行趋势分析, 具体包括: 基坑支护结构水平位移、周边管线沉降、周边道路沉降和建筑物沉降。土石方开挖初期, 由于土体卸载作用, 使得支护水平位移变化量较快, 随着开挖的进行, 水平位移累计沉降量逐渐增大, 直至基础施工阶段逐渐趋于平稳。累计沉降变化量均未超过 $\pm 60\text{mm}$, 小于规定的预警值 $\pm 78\text{mm}$, 说明监测时段内, 基坑支护结构水平位移无异常。监测时段内, 基坑周边管线累计沉降变化量呈先升高再降低再升高的正弦波动趋势, 主要由于管线距离基坑侧壁最小约 4m, 施工过程中会对基坑周围土体造成扰动, 影响到周边管线的位移变化。累计沉降变化量最大的测点为 GX13, 累计值为 -27mm , 未超过规定的预警值 $\pm 30\text{mm}$, 说明监测时段内, 基坑周边管线沉降无异常, 未对排水管道及市政电力通信管道造成破坏。土石方开挖至基础施工结束阶段, 基坑周边道路累计沉降变化量同样呈正弦波动趋势, 累计沉降变化量均未超过规定的预警值 $\pm 30\text{mm}$, 根据现场勘察结果及监测数据可知, 路面未发生沉降及开裂。各监测点的建筑物沉降趋势基本一致, 累计沉降变化量最大为 -23mm , 未超过规定的预警值 $\pm 30\text{mm}$ 。结合两侧监测

数据发现, 建筑物中部的累计沉降变化量相比于建筑物两侧要小, 主要是由于地表沉降的空间效应。进入到基础施工阶段后, 沉降曲线逐渐趋于平缓, 监测时段内无异常。

3. 结语

深基坑工程变形监测技术是保障深基坑工程安全和质量的重要手段。深基坑工程变形监测技术的应用有助于施工单位及时掌握基坑变形情况, 对工程的安全施工和质量控制具有重要意义。因此, 在深基坑工程的变形监测过程中, 需要采用多种监测手段, 如人工监测和测量、自动化仪器设备监测等, 并对监测数据进行处理和分析, 提取有用的信息。未来, 深基坑工程变形监测技术将继续得到广泛的应用和发展, 为深基坑工程的安全施工和质量控制提供更加可靠的技术支持。

【参考文献】

- [1]程香丽.深基坑工程施工变形的监测和分析[J].江西建材,2021(10):57-58.
- [2]林莉,王小军,刘凯文.某深基坑变形监测案例分析[J].工程质量,2021,39(09):70-73.

作者简介: 周超, 男, 1993.11, 汉族, 专科学历, 主要从事基坑监测, 主体沉降监测工作。