

建筑深基坑监测技术探讨

赵峻圪

河南省第四地质矿产调查院有限公司 河南 商丘 476000

摘要: 建筑深基坑监测技术是一种利用传感器技术对建筑深基坑施工过程中的变化和风险进行实时监测的技术。该技术主要基于土力学、结构力学、电子技术等知识,可以对基坑周围的土壤变形、沉降、应力变化等参数进行监测,并在必要的时候,对施工进行调整或采取必要的保护措施,保障施工质量和周围环境的安全。监测技术的具体监测内容包括位移、倾斜度、沉降、周边管线、环境监测等方面。已有实践案例表明,建筑深基坑监测技术能够有效预防和降低施工中的安全风险,提高工程质量。然而,仅依靠监测技术还不足以完全保证工程的安全性,还需要施工方在实践中全面考虑各种因素,不断完善监测技术体系,为建筑工程的安全、高效建设提供保障。

关键词: 深基坑;自动化;监测技术

引言

建筑深基坑是如今城市建设中常常使用的一种工程技术,它不仅能增加建筑物的层数,还能节省土地面积。然而,在建造深基坑过程中,由于涉及到巨大的土方工程和周围建筑物的稳定,可能会带来一定的风险。为了解决这些风险并确保工程质量,建筑深基坑监测技术应运而生。监测技术能够及时反映工程施工的变化和风险,并提供必要的保障。本文将从监测技术的概念、基本原理、监测内容等方面进行探讨,并试图解释其对建筑工程的重要性。

1 建筑深基坑监测原理目的及原则

1.1 原理

在采集信息进行信息处理的过程分创立层级,信息由数字感应器收集,随后通过无线电把信息送入收集机内,然后利用计算机技术手段对信息进行整理与分类。在数据收集与管理系统的里首先完成对数据的预分析,把文字信号转化成数字信号,再通过大数据网络发送到数据处理中心,由数据处理中心完成再数据处理^[1]。数据采集器可以和系统合作进行大量繁重的信息处理,通过数据处理系统采集、管理和分析所收集的数据,对系统实施全面的管理,以便进行数据库系统的及时变更和数据管理。安全的评估项目主要包括通过监测数据和系统,对现存资料与历史数据加以比对,以便评估工程系统的稳定性与安全性,自动得到与现实一致的信息。

1.2 监测目的

建筑深基坑监测的主要目的是确保基坑的稳定性和周围环境的安全。监测目的主要包括以下几个方面:

1.2.1 预测和预防基坑变形的发生。

预测和预防基坑变形的发生,是其主要的目的之

一。如果没有监测技术,一旦出现地方塌陷,很容易引起周围建筑物或人员的安全事故,这种情况下,整个施工进度都可能受到停顿或延误,造成巨大的经济损失。

1.2.2 实时监测施工进度。

在监测系统中,可以实时反映施工进度,从而及时掌握施工状况,尽早发现施工中出现的危险情况,以便及时采取必要的措施,调整施工方案。

1.2.3 分析和评价施工风险。

监测技术能够实时反映基坑施工中的变化,包括施工进度、土体变形等等。同时,监测技术也能够对各种情况进行分析,包括土体的稳定性、地震的影响等等。这些分析数据可以用来评价施工风险,为指导工程调整和提供改进提供依据。

1.3 建筑深基坑是工程施工中的重要步骤,深基坑的监测是确保工程顺利进行的重要环节。建筑深基坑监测原则主要包括以下三个方面。

1.3.1 监测数据的全面性。

深基坑监测需要监测各种不同类型的数据,包括但不限于土壤位移、地下水变化、支护力等。监测数据需要覆盖整个建筑深基坑,包括基坑边缘和中心。在监测的过程中,需要建立详细的监测网格,保证每个位置都能得到准确的监测数据。

1.3.2 监测数据的准确性。

建筑深基坑监测需要使用精密的监测仪器,确保数据的准确性。监测仪器需要经过校准和检验,同时在监测过程中需要遵守严格的操作规程,保证监测数据的可靠性。

1.3.3 监测数据的分析和应用。

监测数据不仅需要及时准确地收集,还需要进行分

析和应用。在监测数据分析的过程中,需要根据设计要求和监测指标对监测数据进行评估,并及时采取相应的措施。监测数据的应用也需要考虑到安全和经济的因素,保证监测数据的应用能够遵循有效性和可操作性原则。

2 深基坑施工中进行基坑监测的意义

关于地基的监控,一般指的是对施工地基和其周围的自然环境实施检查和监控,而监测的重点在基坑施工期间和建筑施工期限内。

在基坑开挖中,必须要运用地基监测技术,对地基的施工地质情况进行详尽的掌握,对地基开挖进行相应的设计,也为基坑进行设计提供数据基础。这是由于基坑地质中结构、压力等要素均具有较大的不确定性,需要做好地基控制^[2]。

对于深基坑工程建设中地基监测技术的应用也起到了重要的意义,主要体现在如下几个方面:(1)通过工程建设前对建筑物及基坑地质情况的检测信息,能够及时对工程施工情况作出指示;(2)在施工过程中,通过现场监测的分析,能够认识到基坑施工的难度,为施工管理控制提供有力的支撑;(3)利用先进基坑监测技术,他们能够清楚的掌握基坑地下的状况,了解地下管道、线路设施的布置状况,在完成地基开挖过程中,还可以防止地基开挖对其他路政建设产生干扰;(4)在深基坑建设的过程中,利用地基监测技术,能够对施工可能出现的危险做出预报,适时的做出处理就可以减少事故的发生,增加基坑工程建设的安全性。

3 深基坑监测技术的内容

建筑深基坑监测技术的内容涵盖了从施工前到施工后不同阶段的完整监测过程。这包括前期的基础调研、设备选择和布置,中期的实时数据采集、分析和报告,以及后期的监测结果评估和施工总结等。

3.1 前期准备

前期准备需要调查基坑周围的地质及地貌状况,并对此进行多层面、多角度的分析和比对,以便更好地理解地形、地质和其他因素对深基坑施工的影响。在前期准备阶段,需要充分了解现场环境,确定监测的范围、监测的深度和间距、需要监测的参数等信息。同时,还需要选择合适的监测仪器设备,进行仪器的布置、测试、校准和操作掌握等工作。

3.2 数据采集和处理

数据采集和处理是深基坑监测的核心,可以利用各种传感器获取相关数据,在通过传感器读数仪或自主采集系统流转到数据中心进行实时存储和即时处理,得到可视化的监测信息,进行数据分析和预测。数据中心不

仅可以实时监测得到的数据参数,同时还可以对数据进行统计和分析,判断工程的安全状况和建筑物的健康状态,以便提供实时、准确的监测信息。数据处理的任务是把原始数据转化为有用的信息,通过数据挖掘、统计分析、机器学习等技术,利用数据挖掘程序从海量数据中挑选出与问题相关的数据,并将其转化为可视化的信息,以支持用户的决策^[3]。

3.3 监测结果评估和总结

在深基坑施工结束后,还需要对监测数据进行评估和总结。这一阶段是监测工作的最终目标,可以通过对监测数据和报告的分析 and 比较,确定有哪些地方已经有过变动和变形,采取何种改进措施等。结论应该被记录下来,作为经验的总结和以后施工的参考,以帮助提高施工质量和安全性。

4 基坑监测在深基坑施工中的应用

4.1 基坑裂缝监测技术

基坑裂纹监测技术可以测量出裂纹的深度、宽度、具体位置以及方向,从而给工作人员带来完整的裂缝信号,达到作业过程的完美,提高深基坑开挖的安全和稳定性^[4]。在实际应用的建筑工程中,裂缝监测技术检测宽度的基本原理就是通过对被嵌入对裂缝中的石膏滤饼的二端进行检测,之后采用超声波的方式对深度进行检测。最后在进行较深的基坑施工方案设计和施工时,必须充分考虑地基的裂缝影响,按照分级施工的原则,以减少风险,并通过进行裂缝检测操作获取基坑现场的裂纹数据,并适时对方法做出调整。

4.2 水压力及水位检测技术

由于地下水的作用,当采用深基坑施工会引起土层的变化,削弱土层的硬度,从而破坏结构的安全性。所以在开挖施工的过程中如果没有对地下水加以合理的管理,将很容易造成基础结构的倾斜和破坏,而水压及水位监测技术就可以对基坑孔隙的水压和流体动压进行监测,适时对施工做出调节,增强施工的稳定性和安全性。此测试技术可以利用水压传感器监测到水压的变化趋势,在区域环境稳定时,能够把测量数值用作基坑建设的参考数据。当水位发生降低或异常时,应当停止开挖,直至水位恢复正常后再重新进行施工。

4.3 支撑轴力监测

深基坑工程实施过程中,支护稳定性对工程的顺利开展至关重要,这其中支撑轴力是直接关系到支护稳定性的重要因素,因此要针对支撑轴力进行分析,从而为施工提供必要的参考。具体要通过合理布设位移观测点,并与工程实际情况相结合,选择适宜的位置布置沉

降监测点、水位位移测量仪器和水准仪等设施,并利用全站数据采集系统实时完成数据上传,以此来对现场的具体情况判断,一旦发现异常情况,则要针对具体情况制定切实可行的方案进行处理^[5]。对于支护结构变形情况,需要采取相应的措施保证支护结构的稳定性,确保支护结构能够充分发挥其实际作用。

4.4 基坑沉降观测在深基坑施工中的应用

地基沉降监测主要用来监测地基施工是否对周围环境产生干扰,当沉降值达到的移动量超过三mm,累积移动量超过三十mm后就可能超过预警限值。基坑边坡出现下沉的成因,主要由地基水平位移所引起;而基坑附近建筑物出现下沉的主要因素也是水土流失所致。地基下沉观测站大多设置在路基沿线以及地基附近的建筑物上当基坑边坡日沉降量过大时,必须及时终止边坡建设,并做好回填反压的措施;但当附近的重要建筑物日沉降量过大时需立即停止降雨措施,采取井点回灌措施和高压注浆、双液注浆等材料的保护措施。

4.5 含砂率检测在深基坑施工过程中的应用

含用沙率检测主要是为了测定在降雨过程中水体的总含沙量,它测定的主要目的是为了检测降雨过程中对周围环境的危害。含砂率的测定一般与降雨井水量的测定结合起来使用,一般都在雨水井的管道上设置了水量计,用每天的降雨量加上每天的含砂率即是当天从雨水中排出的砂土。

5 深基坑监测的注意事项

5.1 保证监测设备的性能。

深基坑监测不同于其他工作,需要在不同时间实时开展监测,而且监测结果也呈现出动态性和变化性的特点,因此要保证监测结果的及时性,这样才能满足项目的具体要求。在实际深基坑变形监测工作开展过程中,要求监测设备要具备快速和及时性。但由于大部分建筑工程都是在室外进行施工,不同地区气候特点各异,这也要求深基坑监测设备要能够应对各种恶劣环境,从而保证监测工作的有序开展。相较于普通测量工作而言,基坑支护结构变形监测对精度和稳定性具有更高的要求,需要严格控制误差,这也对测量仪器的精度提出了更高的要求。在针对深基坑变形监测过程中,则要选择高精度的测量设备,而且在测量过程中要将误差控制在最小范围内,确保测量结果的准确性。

5.2 监测误差。

监测误差是深基坑监测过程中较为常见的问题,导

致误差的原因较多,但多与特定条件和不同类型监测方法有关。当前深基坑监测方法多为静态形式,通过在短时间内量测监测对象,只与深基坑的现状相匹配。但由于深基坑处于各种压力作用下,压力随时变化,这也存在数据突变的情况,从而导致误差识别难度增加。随着自动化监测技术的应用,数据会更加丰富,通过识别数据误差,挖掘出有用的信息,使监测数据与工况变形趋势相匹配,实现对监测误差的有效控制。

5.3 改进的数据跟踪方法^[6]。

在深基坑监测工作过程中,要求动态匹配具体情况和开展监测,并保证监测的实时性。应用新型自动化监测技术可以有效的解决动态监测和静态监测不协调的问题。特别是随着互联网的发展,大数据的广泛应用,针对于深基坑的监测图像和结果能够动态模拟,可以实时对深基坑变形的各个阶段及变形情况进行监测。根据监测数据可以对监测结果进行预测,并对后续水平位移、水土压力和沉降变形等变化趋势进行准确预测。在深基坑监测发展方面,动态方法必然成为必然发展趋势。

结语

建筑深基坑监测技术是一种关键的技术手段,可以在整个施工过程中实时监测土体的变形和周围环境的情况,准确评估施工风险,并及时采取必要的措施,保障施工安全和建筑质量。此外,通过对监测数据的分析和处理,可以为施工过程中的调整和改善提供准确的数据支持。深基坑监测技术具有非常重要的意义,其应用可以提高施工质量和效率,减少事故发生,也可以为未来建筑工程提供多样化、安全可靠的技术保障。

参考文献

- [1] 黄海波. 基坑监测技术在深基坑中的应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2012, 28(10): 209-210.
- [2] 樊星国, 陆晔. 浅谈基坑监测在深基坑工程中的应用[J]. 科技论坛, 2013, 36(5): 217-218.
- [3] 王俊杰. 检测技术在深基坑施工中的应用[J]. 山西建筑, 2011, 37(10): 60-61.
- [4] 杨灵月. 深基坑工程自动化监测技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2019, (31): 215.
- [5] 殷志建. 深基坑工程自动化监测关键技术探讨[J]. 建材与装饰, 2019(28): 16-17.
- [6] 胡旻. 深基坑工程自动化监测关键技术[J]. 建材世界, 2019, 40(03): 84-88.