

Research on the Application of Engineering Surveying in Deep Excavation Monitoring

Dejun Kong

Foshan Highway and Bridge Engineering Monitoring Station Co., Ltd., Foshan, Guangdong, 528000, China

Abstract

As a comprehensive discipline, engineering surveying collects, analyzes, and processes various data in engineering through measurement techniques, providing important support for engineering design, construction, and monitoring. In deep foundation pit engineering, engineering measurement can not only accurately survey the surface and underground environment, but also monitor important parameters such as soil deformation and groundwater level changes around the foundation pit in real time, providing reliable data support for engineering construction and ensuring the safety and stability of the project. Therefore, the application research of engineering measurement technology in deep foundation pit engineering monitoring has important theoretical and practical significance. This paper aims to systematically study the application of engineering surveying in deep foundation pit monitoring. By analyzing and summarizing relevant theories, technologies, and cases, the role and advantages of engineering surveying in deep foundation pit engineering are explored, providing scientific basis and technical support for safe construction and monitoring of deep foundation pit engineering.

Keywords

engineering surveying; deep foundation pit engineering; measurement technology

工程测量在深基坑监测中的应用研究

孔德俊

佛山市公路桥梁工程监测站有限公司, 中国 · 广东 佛山 528000

摘 要

工程测量作为一门综合性的学科,通过测量技术手段对工程中的各种数据进行采集、分析和处理,为工程设计、施工和监测提供了重要支撑。在深基坑工程中,工程测量不仅可以对地表及地下环境进行准确勘测,还可以实时监测基坑周边土体变形、地下水位变化等重要参数,为工程施工提供可靠数据支持,确保工程的安全稳定进行。因此,深基坑工程监测中的工程测量技术应用研究具有重要的理论与实践意义。论文旨在系统研究工程测量在深基坑监测中的应用,通过对相关理论、技术以及案例进行分析和总结,探讨工程测量在深基坑工程中的作用和优势,为深基坑工程的安全施工与监测提供科学依据和技术支持。

关键词

工程测量; 深基坑工程; 测量技术

1 引言

深基坑工程的施工涉及地下土体的开挖和支护,其复杂的地下环境和巨大的工程量使得其施工过程中存在诸多风险。一方面,深基坑工程施工可能引发地表沉降、地下水位变化、邻近建筑物受力情况等问题,对周边环境造成影响;另一方面,工程本身的结构安全也面临着地下土体变形、支护结构稳定性等挑战。目前在深基坑监测中,常见的监测方法包括传统的物理监测方法和现代的无损监测技术。传统的物理监测方法具有可靠性高和相对较低的成本等优点,但监测范围有限,通常只能在特定位置设置监测点,数据处理也

相对烦琐。相比之下,现代的无损监测技术具有非侵入性强和监测范围广等优点,能够在较大范围内进行监测,不受监测点限制,且无需直接接触监测对象,从而避免了对被监测对象的破坏性。

然而,无损监测技术对设备和操作人员的技术要求较高,且部分设备价格昂贵,维护成本也相对较高,对监测单位的经济投入要求较高。因此,在实际应用中,需要根据具体情况综合考虑各种监测方法的优缺点,选择适合工程需求的监测方案,以确保监测效果的准确性和经济性。

2 佛山市电炉厂地块改造项目概述

佛山市电炉厂地块改造项目位于佛山市禅城区石湾街道创意产业园,靠近凤凰路东侧。该项目总规划用地面积约

【作者简介】孔德俊(1983-),男,中国广东肇庆人,工程师,从事公路桥梁工程、建筑工程监测研究。

为 26159.91m²，总建筑面积达到 77,768.62m²，其中包括新建建筑基底面积 7184.71m² 和保留建筑基底面积 2,810.28m²。设计上，该项目拟建设包括两栋 3~4 层的多层厂房和一棵 13 层高层厂房及一棵 16 层的服务配套用房，展现了兼顾功能性与现代美学的设计理念。地块的建筑结构主要采用框架结构或框剪结构，基础设计采用柱基础或浅基础，以适应复杂的地质条件。

工程地质及水文地质概况显示，项目场地主要由人工填土、第四系残积土层及古近系宝月组基岩等组成。人工填土层以素填土为主，表现出一定的不均匀性，而下层的残积土则以粉质黏土和砂土为主，表现出较好的稳定性。基岩由泥质粉砂岩、泥岩、细砂岩等组成，其坚硬程度和完整程度在工程建设中尤为重要。地下水位的测定显示，场地内地下水相对稳定，为工程提供了重要的水文地质信息。

周边环境的综合评估揭示了该项目的地理位置优越，但也面临着一定的风险。具体来说，项目周边存在多栋建筑物，包括创智园内的四栋保护性建筑以及基坑西侧的商铺和养护中心等，其结构稳定性和安全距离成为项目施工时需特别注意的风险源。此外，地质风险分析表明，围护结构的漏水、涌砂及锚杆体系的破坏等均可能对工程安全构成威胁。因此，基于这些综合分析，项目采取了一系列设计支护形式和安全保障措施，以确保施工和运营过程的安全稳定。

总之，佛山市电炉厂地块改造项目不仅展示了现代城市复合功能区的开发理念，同时也充分考虑了工程地质、水文地质条件和周边环境因素，采取了一系列科学的监测与预警措施来应对可能的风险，确保了项目的顺利实施和长期稳定。

3 深基坑监测的目的与原则

3.1 监测目的明确化

深基坑监测的目的在于确保工程施工过程中的安全性、稳定性和可控性，同时保护周边环境和结构的完整性以及及时发现和解决潜在问题，最终实现工程的顺利完成。为实现监测的有效性和科学性，深基坑监测应遵循以下原则：安全原则确保施工人员、周边居民和现有建筑物的安全；精准原则监测数据应具有高精度和高可靠性，能够准确反映出深基坑工程施工对地表和地下结构的影响；及时原则监测数据应能够及时地反映出地下土体和结构的变化情况，以便及时采取相应的应对措施；综合原则采用多种监测手段和技术，综合分析不同监测数据，全面了解深基坑工程的整体情况；连续性原则监测应持续进行，覆盖整个工程施工周期，不断地跟踪和监测工程施工过程中的变化情况，确保工程施工全过程的安全性和稳定性。

综上所述，深基坑监测的目的是确保工程施工过程中的安全和稳定，遵循安全、精准、及时、综合和连续的原则，以实现对深基坑工程的有效监测和管理。

3.2 监测原则及其在项目中的体现

监测原则是在深基坑工程中确保监测工作有效性和科学性的指导方针。这些原则在项目中的体现至关重要。

第一，安全原则体现在监测过程中的主要关注点是保障施工人员、周边居民和现有建筑物的安全。这意味着监测数据应及时发现可能存在的安全隐患，并能够为采取相应的安全措施提供支持。

第二，精准原则要求监测数据具有高精度和高可靠性，能够准确反映出深基坑工程施工对地表和地下结构的影响，以此为项目决策和调整提供可靠的依据。

第三，及时原则强调监测数据应能够及时地反映地下土体和结构的变化情况，以便及时采取相应的措施应对可能出现的问题，防止问题的进一步扩大和加剧。综合原则体现在项目中通过采用多种监测手段和技术，对不同监测数据进行综合分析，以全面了解深基坑工程的整体情况，并为项目决策提供全面的技术支持。

第四，连续性原则要求监测应持续进行，覆盖整个工程施工周期，以不断跟踪和监测工程施工过程中的变化情况，从而确保工程施工全过程的安全性和稳定性。

综上所述，这些监测原则在项目中的体现是确保监测工作有效、全面、及时地为工程施工提供支持和保障。

4 深基坑监测内容与方法

深基坑工程的监测是一个复杂而关键的过程，它涉及从监测项目的选择与设计到现场监测作业方法的实施以及安全巡视与监测点的管理等多个方面。以下是佛山市电炉厂地块改造项目在深基坑监测方面的具体做法。

4.1 监测项目的选择与设计

监测项目的选择依据工程的特点、周边环境、地质条件等因素综合考虑。佛山市电炉厂地块改造项目中，监测内容主要包括：地表沉降、建（构）筑物倾斜、管线沉降、深层水平位移、锚索内力和地下水位等关键指标。监测设计考虑到了监测数据的实时性和准确性需求，确保能够及时发现潜在的风险并采取相应的预警措施。

4.2 现场监测作业方法

在佛山市电炉厂地块改造项目中，现场监测作业方法采取了一系列精细化、系统化的措施以确保监测数据的准确性和有效性。一方面，项目团队建立了稳定的测量基准点，这些基准点远离施工活动区域，以防止施工引起的潜在影响。通过精确的水准仪和全站仪设备，定期测量地表沉降和建筑物倾斜，保证了监测结果的高精度和可靠性。深层水平位移监测采用先进的测斜技术，通过在土层中安装测斜管来连续追踪深层位移情况。对于锚索内力的监测，则利用应力传感器实时记录数据，确保锚索的稳定性和安全性。另一方面，地下水位的监测通过水位计进行，以评估水位变化对基坑稳定性的影响。这一系列的监测作业方法不仅覆盖了基坑

监测的关键领域,而且通过采用高科技监测设备和精确的数据分析,有效地为项目的安全稳定提供了强有力的保障。

4.3 安全巡视与监测点的管理

安全巡视与监测点的管理在佛山市电炉厂地块改造项目中扮演了至关重要的角色。项目中设立了专门的安全巡视团队,该团队负责定期检查监测点和监测设备的状态,确保所有监测设备正常运行并准确记录数据。在日常巡视过程中,对于监测点的保护措施和数据收集设备进行全面的检查,及时发现并解决可能的问题,如设备损坏、数据传输故障等,保障监测数据的完整性和准确性。同时,对收集到的监测数据进行定期的分析和评估,以监控基坑及周边环境的稳定性。一旦监测到任何超出预定阈值的数据,即可迅速启动预警机制,并采取相应的应急措施,有效避免了安全事故的发生。通过这样严格的安全巡视和监测点管理,确保了工程项目的顺利进行,同时也为周边环境和公众的安全提供了有力保障。

5 工程测量在深基坑监测中的关键应用

在佛山市电炉厂地块改造项目中,工程测量技术在深基坑监测中发挥了关键作用,特别是在地表沉降与建(构)筑物倾斜监测、深层水平位移与锚索内力监测以及监测数据处理与分析方法方面的应用体现了其重要价值。通过高精度的地表沉降和建(构)筑物倾斜监测,项目团队能够及时发现和评估施工过程中对周边环境和结构安全可能造成的影响,从而采取适当措施以防止或减轻损害。利用先进的测量设备,如水准仪和倾斜仪,保证了监测数据的高精度和可靠性。深层水平位移监测通过在关键部位安装测斜仪,连续追踪地下土层的位移变化,为评估基坑稳定性提供了科学依据。锚索内力的实时监测则通过应力传感器完成,确保了基坑支护结构的稳定性和安全性。

监测数据的处理与分析是确保项目成功进行的另一重要环节。采用专业的数据处理软件,对收集到的监测数据进行系统化分析,能够及时发现潜在的风险点,并对监测结果进行科学的解释。通过建立监测数据的趋势分析模型,项目团队可以预测未来的变化趋势,从而在问题发生之前采取预防措施,有效提升了工程监测的主动性和预见性。这一系列的工程测量应用不仅增强了深基坑监测的准确性和效率,也为工程安全管理提供了强有力的技术支撑,确保了工程项目

的顺利完成和长期稳定性。

6 质量与安全保障措施

在佛山市电炉厂地块改造项目中,实施了一系列质量与安全保障措施以及应急预案与资源配置策略,确保了项目的顺利进行和施工安全。项目采用了严格的质量保证体系和管理责任制,确保每一环节和工序都达到预定的质量标准。这一体系涵盖了从原材料选择、施工方法到成品检验的全过程,通过明确分工和责任,强化了对项目质量的控制和管理。同时,项目遵循安全生产原则,采取了一系列施工保障措施,包括安全培训、现场安全监督、定期安全检查以及安全防护设施的配置,确保施工现场的安全。

为应对可能发生的紧急情况,项目制定了详尽的应急预案,明确了应急响应流程、责任人和联系方式以及必要的资源配置,如应急设备、救援队伍和物资供应等。这些预案旨在快速、有效地应对各种突发事件,减少对人员安全和工程进度的影响。通过这些综合措施,项目建立了一个全方位的质量和安全保障体系,不仅提高了施工效率和质量,还为工程团队和周边社区提供了强有力的安全保障,体现了现代工程管理中对于质量和安全并重的理念。

7 结语

随着佛山市电炉厂地块改造项目的圆满完成,我们不仅见证了现代工程测量技术和安全管理理念的成功应用,也体验了在挑战与机遇并存的工程实践中对质量与安全双重保障的不懈追求。此项目通过精心的规划、严谨的执行和持续的创新,我们相信,无论是在工程领域还是在更广泛的社会发展中,我们都能迎接更多挑战,创造更加美好的明天。

参考文献

- [1] 张营.深基坑监测方法与精度要求研究及其工程应用[D].济南:山东大学,2012.
- [2] 张华林,阳军生,张国亮,等.远程实时监测系统在偏压深基坑中的应用[J].传感器与微系统,2010(10):3.
- [3] 岳仁宾,滕德贵,胡波,等.灰色模型在深基坑变形监测中的应用研究[C]//工程测量分会与矿山测量专委会年会,2014.
- [4] 高焱.工程测量在深基坑监测中的应用研究[J].工程建设与设计,2023(14):151-153.
- [5] 郭志远.工程测量在深基坑监测中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(11):34-35.