

Analysis of the Application of Engineering Survey in Deep Foundation Pit Monitoring

Rongpei Luo

Guangdong Foshan Geological Engineering Survey Institute, Foshan, Guangdong, 528000, China

Abstract

In the development process of construction, with the improvement of productivity level and the development of construction, the scale of construction engineering is getting bigger and bigger. In order to ensure its quality, we need the support of deep foundation pit. The operators are required to design the parameters reasonably in combination with the actual project, so as to ensure that the deep foundation pit can meet the operation needs. However, the deep foundation pit needs to take into account many aspects of the content, with strong technology, and professionals need to monitor it to ensure the accuracy of the data. Engineering surveying is a common surveying technology, which can accelerate the operation efficiency of ensuring the monitoring quality on the basis of public security, and realize the monitoring of deep foundation pit, so relevant personnel need to strengthen the attention of engineering surveying.

Keywords

engineering survey; deep foundation pit monitoring; engineering quality; monitoring technology

试析工程测量在深基坑监测中的应用

罗荣培

广东佛山地质工程勘察院, 中国·广东 佛山 528000

摘要

建筑事业的发展过程中,随着生产力水平的提升以及建筑事业的发展,建筑工程的规模越来越大,要想保证其质量,就需要深基坑的支持。要求作业人员结合工程实际合理的进行参数设计,使保证深基坑能够满足作业需要。但是深基坑需要兼顾多方面的内容,技术性较强,需要专业人员对其进行监测,以保证数据的精准度。工程测量则为常见的测量技术,可以治安保证监测质量的基础上加快作业效率,实现对深基坑的监测,需要相关人员加强对工程测量的重视。

关键词

工程测量;深基坑监测;工程质量;监测技术

1 引言

深基坑作为建筑工程的关键组成,直接影响整个建筑工程的质量,所以实际作业环节,就需要相关人员加强对整个深基坑作业的重视,并且结合实际发展的需要,对深基坑进行检测,以便于了解深基坑的作业参数,规避可能出现的安全问题以及质量问题。但是实际作业环节,深基坑的深度较大,技术性较强,所以施工环节就存在一些难点,一定程度上制约作业的落实。工程测量作为针对各项工程进行数据监测的作业,可以针对深基坑各项数据进行监测,也就成为深基坑作业的关键。此背景下,论文就从工程测量入手,浅谈深基坑监测的必要性以及难点,并且分析工程测量在深基坑监测环节的应用。

2 工程测量概述

工程测量是指在建设工程中,用测量仪器和方法对地形、地貌、建筑物、结构物等进行测量,得出各项数据和参数,为工程设计、施工和验收提供依据的一项技术活动。现阶段工程测量的主要内容包括建筑测量、结构测量、土木工程测量、水利工程测量、矿山测量以及工程监测。所以工程测量在各个方面应用都较为广泛,需要相关人员加强对它的重视。

3 深基坑监测概述

3.1 概念

深基坑监测是指对深基坑开挖过程中的变形、位移、应力等参数进行实时监测与分析,及时掌握基坑变形和支护结构的安全情况,以便及时采取补救措施,确保工程质量和安全。其内容主要包括以下方面,一是地下水监测,对基坑内和周围地下水位的变动情况进行监测,及时掌握地下水对基坑的影响;二是深层水平位移监测,对基坑周边地面、

【作者简介】罗荣培(1993-),男,中国广西贺州人,本科,助理工程师,从事基坑监测研究。

建筑物和管线等的水平位移进行监测以及及时发现和预警地层沉降或破坏；三是支撑结构变形监测，对深基坑支护结构（如桩、梁、墙等）的变形和应力状态进行监测，及时判断支撑结构是否存在异常问题；四是基坑变形监测，对基坑内和周边基岩的变形情况进行监测，并及时分析其原因和趋势，为后续施工提供参考；五是施工质量监督，对基坑开挖和土方回填等施工质量进行监测，确保施工过程中的质量和安全。深基坑监测可采用多种测量方法和技术手段，如全站仪、GPS、倾斜传感器、应变计等以及自动化数据采集和处理系统，实现对基坑施工全过程的实时监测和管理。

3.2 特点

首先是复杂性，深基坑的施工环境复杂，涉及地质条件、土壤力学性质、水文地质等多个因素的影响，因此监测过程需要考虑多方面的因素；其次是实时性，深基坑的开挖和支护过程通常是一个动态变化的过程，监测需要及时掌握变形情况，并及时采取相应的措施，以确保基坑的稳定性和安全性；之后是精准性，深基坑的变形往往是微小的，因此监测需要使用高精度的测量仪器和技术手段，能够准确地捕捉和记录变形数据；然后是综合性，深基坑监测需要综合考虑地下水水位、土体变形、支撑结构变形等多个因素的综合作用，以全面评估基坑的稳定性和安全性；此外还有风险预警的特点，通过对深基坑监测数据的持续分析和比对，可以发现潜在的风险和异常情况，提前预警和采取相应的措施，防止事故的发生。综上所述，深基坑监测需要综合考虑复杂的地质环境和土壤力学特性，并且在监测过程中注重实时性、精准性和综合性，以确保基坑的安全施工和工程质量。

4 深基坑监测的难点

4.1 复杂地质条件

深基坑所处的地质条件通常十分复杂，地层结构和岩土性质可能存在较大的变异性。这对监测工作提出了挑战，需要针对不同地质情况选择合适的监测方法和技术手段。

4.2 高精度要求

深基坑的变形通常是微小的，因此对监测数据的精度要求较高。确保监测仪器的精准性、稳定性，并合理设置监测点位，是保证监测数据准确性的重要因素。

4.3 大量数据处理与分析

深基坑监测产生的数据量庞大，包括各种变形参数、应力数据等，需要进行有效的数据处理和分析。如何从海量数据中提取有用信息，进行合理的数据处理和综合分析，是一个具有挑战性的任务。

4.4 实时监测需求

深基坑施工过程是连续变化的，实时监测变形情况对于及时发现异常和采取措施至关重要。因此，实时数据传输和监测系统的建立是一项技术难点，要求监测设备和系统能够稳定、可靠地实时传输数据。

4.5 安全风险管控

深基坑监测旨在确保基坑的安全施工和工程质量，但在施工过程中仍存在一定的风险。如何准确评估风险，及时预警并采取相应的措施，对于有效管理和控制风险至关重要。

5 工程测量在深基坑监测中的必要性

深基坑监测环节，工程测量具有诸多优势，需要作业人员进行深入分析。一是实时性，工程测量可以实时监测深基坑的变形情况，能够及时获取变形数据并反映在监测图表上。这有助于及时发现异常情况和风险，并采取相应的措施以确保基坑的稳定性和安全性。二是高精度，工程测量使用高精度的仪器和技术手段进行测量，能够准确捕捉深基坑的微小变形，对基坑的变形进行精确记录和分析。这对于工程设计和施工的准确性和可靠性至关重要。三是全面性，工程测量能够全面监测深基坑的各项变形参数，包括位移、沉降、倾斜等等。通过多种测量方法的组合应用，能够提供全面的变形信息，从而全面评估基坑的变形情况和稳定性，并为后续的工程决策提供依据。四是多维度监测，工程测量可以结合多种传感器和监测仪器，对深基坑的不同方向和不同位置进行监测。通过多维度的数据获取，可以更精细地了解基坑的变形特征，对可能存在的问题进行准确判定。五是长期监测，工程测量可进行长期监测，能够覆盖整个基坑施工周期。通过连续监测数据的积累和比对分析，可以了解基坑变形的演化趋势和规律，预测潜在风险，及时采取措施以避免事故的发生。这些优势使得工程测量成为评估基坑稳定性和安全性的重要手段，并为工程决策和风险控制提供科学依据。深基坑监测的项目如图 1 所示。



图 1 深基坑监测的项目

6 工程测量在深基坑监测中的应用策略

6.1 工程测量在深基坑位移监测环节的应用

深基坑位移是基坑常见的难点，深基坑监测的关键就在于工程测量，需要相关人员进行深入分析。一是监测点设置，针对深基坑的不同位置 and 不同变形特征，选择合适的监测点进行位移监测；二是仪器选择，根据监测要求和监测点的具体情况，选择合适的测量设备和仪器，如全站仪、测距

仪、自动化位移仪、高精度水平仪等；三是测量周期与频率，根据施工进度和深基坑的变形情况，制定合理的测量周期和频率。通常分为日常监测、定期复测和特殊监测三个阶段，并结合施工阶段和风险情况进行频次调整，以满足实时掌握变形信息的需求；四是数据处理，对测量数据进行处理和分析，得出位移值和监测曲线，及时发现变形异常和趋势，并进行趋势分析和预测^[1]；五是报告编制，编制位移监测报告，反映深基坑的位移情况和变形特征，提供建议和意见，为深基坑施工决策和风险控制提供科学依据。工程测量在深基坑监测位移监测中的应用非常广泛。通过对位移数据的监测和分析，可以及时发现深基坑的位置变化和趋势，评估基坑的稳定性和安全性，并采取相应的措施以确保基坑施工的质量和安全性。

6.2 工程测量在深基坑监测倾斜检测中的应用

一是倾斜仪监测，使用倾斜仪对深基坑周边建筑物或地面进行倾斜监测。倾斜仪能够测量水平和垂直方向上的倾斜角度，通过安装在建筑物或地面上的倾斜仪，可以实时监测基坑周边的倾斜情况；二是测斜管监测，在深基坑周边埋设测斜管，通过定期测量测斜管内的液位变化，判断基坑周边土体或岩石的倾斜情况。测量结果可以反映基坑周围的倾斜状态，并提供及时的预警信息；三是全站仪监测，使用全站仪对基坑周边建筑物或地面上的控制点进行测量，获取其坐标并与参考坐标进行比较，从而确定其水平和垂直位移的大小。全站仪具有高精度和全方位测量能力，能够提供准确的倾斜监测数据；四是数据处理与分析，将监测数据进行处理和分析，得出建筑物或地面的倾斜量和倾斜趋势^[2]。通过对倾斜数据的监测和趋势分析，可以及时发现倾斜异常和趋势，并采取相应的措施以确保深基坑的稳定性和安全性。工程测量在深基坑监测倾斜检测中起着重要的作用，能够及时掌握基坑的倾斜状态，评估基坑的稳定性和安全性，并采取相应的措施以保证深基坑的施工质量和安全性。

6.3 工程测量在深基坑沉降监测中的应用

一是沉降点设置，根据深基坑的具体情况和设计要求，选取代表性的监测点进行沉降监测。监测点应覆盖整个基坑范围，并与周边建筑、地下管线等有关联，以全面了解基坑的沉降情况。二是建立基准点，在周边建筑物或地面上选择稳定的基准点，通过全站仪等测量设备进行测量，建立一个稳定的参考系统。基准点的选择和建立可以为后续的沉降监测提供准确的参考。三是测量方法的选择，常用的测量方法

包括全站仪测量、水准测量和 GNSS 测量等。全站仪可在不同时间段对监测点进行测量，获取其三维坐标信息^[3]；水准测量可测量沉降点相对基准点的高程变化；GNSS 测量则可以利用卫星定位技术实现沉降点的位置监测。通过合适的测量方法和周期对基坑的沉降情况进行监测和分析，能够及时掌握基坑的沉降状态，评估基坑的稳定性和安全性，并采取相应的措施以保证深基坑的施工质量和安全性。

6.4 工程测量在深基坑支护结构监测中的应用

首先要进行支撑结构进行安装监测，在深基坑施工过程中，工程测量可以用于监测支撑结构的安装情况。通过使用全站仪等测量设备，对支撑材料和支撑构件进行测量，确保其位置、角度和水平度符合设计要求；其次要对支撑结构变形监测，在深基坑开挖过程中，支撑结构会承受地层的变形和水平力，因此需要对支撑结构进行变形监测。常用的方法包括使用测斜管、测孔仪等进行支撑结构周边土体或岩石的位移和变形监测，从而判断支撑结构的稳定性；然后是应力监测，支撑结构在承受地层力的作用下会发生应力变化，为了评估支撑结构的稳定性，需要进行应力监测^[4]。通过在支撑结构上设置应变片或者应力计，测量支撑结构所受到的应力大小和分布情况，以检测支撑结构是否超过了设计的安全范围。综上所述，工程测量可以全面了解支撑结构的状况和变化情况，并及时采取措施以保证深基坑的施工质量和安全性。

7 结语

在深基坑的施工中进行工程测量可以计算基坑周围的土体变形，准确及时的施工监测，可以指导深基坑开挖和支护，有利于及时发现问题并采取应急措施，避免安全事故保证工程质量。论文首先介绍了深基坑施工的测量步骤，再探究测量仪器在深基坑施工中的应用。

参考文献

- [1] 张巍,李海涛,王坤,等.工程测量在深基坑施工中的应用探索构架[J].砖瓦,2020(11):118-119.
- [2] 张国全,高擎,王颖玉.工程测量中深基坑变形观测要点[J].居舍,2019(23):31.
- [3] 朱洪明.基于工程测量下的基坑变形观测技术方法研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2019(5):192-193.
- [4] 孙玉敏,李阳,朱伟伟.工程测量仪器在深基坑施工中的运用[J].世界有色金属,2016(9):155-157.