

写字楼建筑深基坑支护施工技术及其质量控制研究

陈志涛

北京通达行建筑装饰工程有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i10.7281

[摘要] 本文以某市中心区写字楼工程为例，系统分析了深基坑支护施工技术及其质量控制措施。通过基坑变形监测技术和桩锚支护技术的应用，项目有效控制了基坑变形，确保了施工过程的安全性与稳定性。同时，本文重点讨论了加强工程质量控制标准管理力度和施工准备工作的重要性，从材料检验、工艺流程控制、施工方案优化等多个角度阐述了确保工程质量的措施。研究结果表明，通过科学的技术应用和严格的质量管理，深基坑支护施工能够实现预期的安全和质量目标。

[关键词] 深基坑支护；质量控制；基坑变形监测；桩锚支护

Research on construction technology and quality control of deep foundation pit support for office building construction

Chen Zhitao

Beijing Tongda Xing Building Decoration Engineering Co., Ltd

[Abstract] This paper systematically analyzes the deep foundation pit support construction technology and its quality control measures by taking an office building project in a city center area as an example. Through the application of pit deformation monitoring technology and pile anchor support technology, the project effectively controls pit deformation and ensures the safety and stability of the construction process. At the same time, this paper focuses on the importance of strengthening the management of engineering quality control standards and construction preparation work, and elaborates on the measures to ensure the quality of the project from the perspectives of material inspection, process control, and optimization of construction program. The research results show that through the application of scientific technology and strict quality management, the deep foundation pit support construction can realize the expected safety and quality goals.

[Key words] deep foundation pit support; quality control; pit deformation monitoring; pile anchor support

[Author's introduction] Chen Zhitao (1974.8-), Education: Bachelor's Degree, Currently working unit: Beijing Tongda Xing Architectural Decoration Engineering Co.

深基坑支护施工在高层建筑的基础工程中具有重要地位，尤其是在写字楼建筑中，基坑支护施工技术直接影响到工程的整体质量与安全性。随着城市建设的发展，深基坑支护技术在理论和实践上取得了许多进展，但依然面临诸多挑战，如基坑变形控制难度大、地下水处理复杂等。本文以某写字楼项目为例，探讨深基坑支护施工技术及其质量控制措施，旨在为相关工程提供参考和指导。

1. 引言

深基坑支护施工是写字楼建筑中的重要环节，尤其是在高层建筑的基础工程中，基坑支护施工技术直接影响到工程的整体质量与安全性。写字楼建筑通常位于城市中心区，周围环境复杂，基坑支护设计和施工的难度随之增加。为了确保施工安全及周边环境的稳定性，基坑支护施工技术需要综合考虑地质条件、基坑深度、周边建筑物和地下设施等多种因素。随着建筑技术的发展，深基坑支护技术在理论和实践上取得了许多进

展，尤其是在支护结构设计、施工方法、材料选择等方面。然而，基坑支护过程中仍然存在许多挑战，如基坑变形控制难度大、地下水处理复杂、支护结构稳定性要求高等。

2. 基坑变形分析

基坑变形是深基坑支护施工中的关键问题之一，其直接关系到支护结构的安全性和周边环境的影响。基坑变形通常由多种因素引起，包括土层性质、地下水位变化、支护结构形式、施工方法等。基坑变形的类型主要有水平位移和竖向沉降，水平位移主要发生在支护结构的侧向，而竖向沉降则主要发生在基坑底部和支护结构的上部。在基坑施工过程中，过大的变形可能导致支护结构失效，甚至引发基坑坍塌事故。因此，对基坑变形的分析和控制至关重要。通常，通过有限元分析等数值模拟方法可以预测基坑变形，结合现场监测数据进行调整。基坑变形分析需要考虑不同工况下的应力和变形分布，确定支护结构的合理参数，以保证施工过程中的安全性。此外，基坑变

形控制还需结合施工工序优化和监测技术的应用，确保基坑变形在可控范围内，实现安全高效的施工。

3 工程实例

3.1 概况

本工程为某市中心区一写字楼项目，建筑规模为地下三层，地上四十层，总建筑高度为200米，基坑开挖深度达22米，基坑周长为400米。周边紧邻市政道路和已有建筑，基坑开挖过程中的变形控制要求较高。本项目位于软土地区，地下水丰富，基坑开挖面临较大的技术挑战。为了确保基坑施工的安全和周边环境的稳定，采用了桩锚支护技术，并结合先进的监测技术对基坑变形进行实时监控。项目的主要技术参数如下：

基坑面积：5000平方米

基坑深度：22米

地下水位深度：6米

地基土质：粉质黏土

支护形式：桩锚支护

施工周期：12个月

3.2 深基坑支护技术

3.2.1 深基坑开挖变形监测技术

在本工程中，基坑变形监测是施工过程中的重要环节。采用了高精度的监测仪器，包括全站仪、沉降观测仪和倾斜仪等，对基坑周围的土体位移、沉降量、支护结构的变形等进行实时监控。监测数据的实时分析为施工提供了重要依据，确保施工过程中的安全性。

表1 基坑开挖过程中监测的主要数据：

监测点	水平位移 (mm)	竖向沉降 (mm)	支护结构变形 (mm)
A点	12.5	8.2	5.1
B点	15.3	10.1	6.3
C点	14.8	9.5	5.7
D点	13.2	8.7	5.4

从表中可以看出，在施工过程中，各监测点的水平位移和竖向沉降均控制在安全范围内，支护结构的变形也较为稳定。

3.2.2 桩锚支护技术施工工艺

桩锚支护技术作为本项目的主要支护手段，结合了钻孔灌注桩和锚杆的共同作用，以提高基坑的整体稳定性。施工工艺流程如下：

场地清理和平整，测量放线，确定桩位和锚杆位置。采用钻孔灌注桩技术，桩径为800mm，桩长25米。灌注桩完成后进行静载试验，确保桩基承载力满足设计要求。根据设计要求，沿基坑周边每隔3米布置一根锚杆，锚杆长度为12米，钻孔完成后进行注浆加固。桩锚施工完成后，安装支护结构，采用钢筋混凝土支撑，确保支护结构的强度和稳定性。

施工过程严格按照工艺流程进行，确保桩基和锚杆的施工质量。支护结构施工完成后，通过现场检测和试验，确保结构的可靠性。

3.3 深基坑支护施工质量控制措施

深基坑支护施工是工程建设中最为关键的环节之一，特别是在城市中心区或复杂地质条件下，施工质量的控制直接关系到基坑的稳定性和周边建筑的安全性。因此，加强质量控制措施是确保工程成功的核心。以下是本项目在深基坑支护施工中的主要质量控制措施，包括加强工程质量管理力度和施工准备工作的优化。

3.3.1 加强工程质量管理力度

在深基坑支护施工中，质量控制标准的制定与执行是确保施工质量的基础。为了提高工程质量，项目团队从多个方面加强了工程质量管理力度：

项目团队在施工前期，结合设计要求和施工规范，制定了详细的质量控制标准。标准涵盖了施工过程的每一个环节，包括材料的选择与验收、施工工艺的执行、设备的使用与维护、现场的监控与管理等。每一个环节的质量标准都以施工规范为依据，确保施工过程中的质量符合要求。

在施工过程中，项目团队加强了质量监督力度，安排了专门的质量监督小组，对施工现场的每一个环节进行检查。质量监督小组不仅对施工材料和工艺进行监控，还对施工人员的操作规范和施工进度进行监督，确保每一步都符合质量标准。例如，在桩锚支护施工中，质量监督小组对每一个桩基的施工质量进行了抽检，确保桩基的承载力符合设计要求。

为保证质量控制的客观性，项目引入了第三方检测机构，对施工过程中的关键节点进行检测与评估。第三方检测机构主要对桩基施工、锚杆安装、支护结构的稳定性等关键环节进行专项检测。通过引入第三方检测，确保了工程质量的公正性和准确性。

在质量管理过程中，项目团队制定了严格的质量问题预防与处理机制。一旦发现施工过程中出现质量问题，立即启动应急预案，组织相关技术人员进行分析和处理。通过及时发现和解决问题，避免了质量问题的进一步扩大，确保工程质量的稳定。

3.3.2 加强工程施工准备工作

施工准备工作的完善程度直接影响到工程的顺利推进和施工质量。在深基坑支护施工中，良好的施工准备工作不仅能提高施工效率，还能有效降低施工风险。以下是本项目在施工准备工作中的主要措施：

在施工准备阶段，项目团队多次对施工方案进行了优化调整。首先，针对基坑的实际地质条件和周边环境，项目团队在技术层面进行了反复论证，确定了最优的施工方案。优化后的方案不仅提高了施工的可操作性，还减少了施工中的潜在风险。此外，项目团队还结合现场实际情况，对施工进度进行了合理安排，确保各施工环节紧密衔接，避免了施工中的工序冲突。

在施工开始前，项目团队对施工现场进行了全面的勘察与评估，包括地质勘察、地下水测量、周边建筑物及管线的状况调查等。通过现场勘察，项目团队获取了详细的地质和环境信息，为施工方案的制定和调整提供了依据。同时，现场评估还为后续的施工过程中的风险防范措施奠定了基础。

在施工准备阶段，项目团队对所需的设备和材料进行了详细的准备和检查。特别是针对深基坑支护施工所需的专用设备，如钻孔机、桩基打桩设备等，进行了全面的检修与保养，确保设备在施工过程中能够正常运行。此外，施工材料的准备也按照工程质量标准进行了严格的把关，所有材料在进场前都需经过检验和确认，确保其质量符合设计要求。

为了提高施工人员的技术水平，项目团队对所有参与深基坑支护施工的人员进行了专项培训。培训内容包括施工工艺流程、设备操作规范、安全防护措施等。通过培训，施工人员不仅熟悉了施工工艺，还掌握了施工中的安全操作要领。同时，项目团队还加强了施工现场的管理，制定了详细的人员管理制度，确保每一位施工人员都能够在规定的岗位上履行自己的职责。通过上述施工准备工作的完善，本项目的深基坑支护施工在实际操作中实现了高效、安全的目标。

4. 深基坑施工中的安全管理措施

4.1 安全管理体系的建立

为了有效管理深基坑施工中的安全风险，项目团队首先建立了一套完善的安全管理体系。该体系包括组织结构的设置、岗位职责的明确、风险管理流程的制定等。在组织结构上，项目成立了专门的安全管理小组，负责施工现场的安全检查、安全教育、安全防护措施的落实等工作。安全管理小组由经验丰富的工程技术人员和安全管理专业人员组成，并对所有参与施工的人员进行安全培训和管理。

安全管理体系的核心在于对潜在风险的识别和应对措施制定。项目团队在施工前期，对深基坑施工可能遇到的各类风险进行了详细的分析，包括地质条件复杂、地下水位高、周边建筑物震动影响等，并针对这些风险制定了详细的应对措施和安全预案。例如，对于地下水渗透风险，项目团队制定了排水和降水系统的设计方案，并配置了应急排水设备，以应对突发情况。

4.2 施工现场的安全监控

深基坑施工过程中，安全监控是保证施工安全的重要手段。项目团队在基坑施工现场设置了多项监控设备和监控点，实时监测基坑的变形、支护结构的受力情况、地下水位变化等数据。通过这些监控数据，项目团队能够及时发现潜在的安全隐患，并采取相应的措施进行处理。

为了确保监控数据的及时性和准确性，项目采用了先进的自动化监控设备，如全站仪、倾斜仪、沉降观测仪等。这些设备能够全天候运行，并通过无线传输技术将数据实时传输到项目监控中心，便于项目管理人员进行数据分析和安全评估。例如，在一次地下水位突然上升的情况下，监控系统及时发出预警，项目团队立即启动应急排水系统，有效避免了基坑内的积水问题。

4.3 安全教育与培训

在施工开始前，所有参与施工的人员必须接受系统的安全培训，内容涵盖深基坑施工的基本安全知识、设备操作规范、安全防护措施等。在施工过程中，项目团队定期组织安全教育

活动，通过案例分析、模拟演练等方式，增强施工人员的安全意识。同时，项目团队还制定了详细的安全操作规程，对每个工序的操作步骤、安全注意事项等进行了明确的规定。例如，在进行桩基施工时，操作人员必须严格遵守钻孔机的操作规程，佩戴安全防护设备，并确保施工区域内无其他人员滞留，以避免发生意外事故。

4.4 应急预案的制定与演练

项目团队根据基坑施工的实际情况，制定了详细的应急预案，涵盖基坑坍塌、地下水渗透、设备故障、火灾等多种可能的突发事件。应急预案不仅包括事件发生后的应对措施，还详细规定了应急救援的流程、人员的分工、应急设备的配置等内容。项目团队还定期组织应急演练，通过演练检验应急预案的可行性，并根据演练中的问题对预案进行优化调整。例如，在一次基坑支护结构出现轻微变形的应急演练中，项目团队发现了救援人员分工不明确的问题，随后对预案进行了相应的修改和优化，确保在实际发生事故时能够高效应对。

4.5 安全防护设施的配置

在深基坑施工过程中，安全防护设施的配置是保障施工人员安全的重要手段。项目团队根据施工现场的实际情况，配置了多种安全防护设施，包括围挡、防护网、安全帽、安全带等。同时，施工区域周边设置了明显的警示标志，提醒施工人员和其他人员注意安全。

为了防止基坑坍塌或滑坡事故的发生，项目团队在基坑周围设置了支护结构，采用钢筋混凝土支撑和锚杆加固，确保基坑的稳定性。在施工过程中，所有支护结构的安装都必须经过严格的质量检验，确保其符合设计要求。此外，项目团队还在基坑周边设置了排水系统，防止地表水或地下水渗入基坑，造成施工区域的积水和坍塌风险。

5 结语

通过本工程实例分析，深基坑支护施工技术及其质量控制措施在实践中发挥了关键作用。基坑变形监测技术、桩锚支护技术的应用有效保障了基坑施工的安全性。同时，通过严格的质量控制标准和完善的施工准备工作，确保了项目施工质量和进度的顺利完成。该研究为类似工程提供了宝贵的经验和理论支持，对提高深基坑支护施工的整体水平具有积极意义。

[参考文献]

- [1]周坪沅.工业建筑施工中深基坑支护的施工技术探讨[J].城市建筑, 2024, 21(16): 218-221.
 - [2]左亦辉.深基坑支护施工技术研究[J].城市建筑, 2024, 21(16): 222-225.
 - [3]马冲, 黄平.某项目基坑施工期间的安全监测分析[J].安徽建筑, 2024, 31(09): 131-132+180.
 - [4]宋凤宁.复杂地质深基坑灌注桩+钢支撑组合支护施工技术分析[J].安徽建筑, 2024, 31(08): 59-60.
- 作者简介：陈志涛(1974.8-), 学历：本科，当前就职单位：北京通达行建筑装饰工程有限公司，现任项目经理。