

谈岩土工程深基坑支护的设计与施工及其优化过程管理

杨泽讯

四川勇善工程咨询有限公司 四川 成都 610000

摘要: 岩土工程深基坑支护是确保工程安全性和耐久性的重要环节。本文主要探讨了岩土工程深基坑支护的设计与施工及其优化过程管理。通过分析深基坑支护的设计原则和方法,以及施工过程中常见的问题,提出了相应的优化措施和建议。同时,本文还从加强施工过程的监督和管理、加强施工材料的质量控制、加强施工现场的监测和管理、加强设计与施工的协调与沟通等方面,提出了实现深基坑支护设计与施工优化过程管理的策略和建议。

关键词: 岩土工程; 深基坑支护; 设计与施工; 优化管理

引言: 岩土工程是建筑工程中不可或缺的一部分,而深基坑支护又是岩土工程中一项重要的工作。深基坑支护的设计与施工直接关系到周边环境和建筑物的安全,因此,对深基坑支护的设计与施工及其优化过程管理进行研究具有重要的现实意义。本文将从深基坑支护的设计、施工及优化过程管理三个方面进行深入探讨,旨在为相关工程提供一定的参考和借鉴。

1 岩土工程深基坑支护的设计分析

在岩土工程中,深基坑支护是一种常见的施工方法,主要用于保护周边环境和建筑物的安全。深基坑支护的设计分析主要包括土压力计算、空间效应分析和设计计算。本文将对这三个方面进行详细的阐述。

1.1 土压力计算

土压力是指土壤对支护结构的作用力,包括主动土压力、静止土压力和被动土压力。主动土压力就是主动受力状态且土体处于破坏状态(极限状态)时,保持土体稳定所需的最小支护力。被动土压力就是被动受力状态时,土体所能提供的最大抵抗力。当预估支护结构位移达到相应土体的极限状态位移时,可采用主动、被动土压力;当支护结构未达到极限状态位移,有可靠经验时,可按支护结构与土的相互作用确定土压力值;当支护结构的水平变形有严格限制时,宜采用静止土压力。土压力的计算方法主要有以下几种:(1)朗肯土压力理论:该理论认为土体是弹性半空间体,土压力与深度无关,只与土体的内摩擦角和粘聚力有关。(2)库仑土压力理论:该理论认为土体是非弹性材料,土压力与深度有关,与土体的内摩擦角、粘聚力和重度有关。(3)极限平衡法:该方法通过求解土体内部的应力平衡方程,得到土压力的分布。(4)有限元法:该方法通过建立土体的数值模型,模拟土体在开挖过程中的应力变化,得到土压力的分布。

1.2 空间效应分析

空间效应是指在深基坑支护设计中,由于土壤的非均质性和空间变异性,导致支护结构的受力和变形具有空间相关性。空间效应分析主要包括以下几个方面:

- (1)地质条件分析:通过对地质勘察报告资料的分析,了解土壤的类型、层厚、密实度、内摩擦角和粘聚力等参数,为支护结构设计提供依据。
- (2)荷载分析:包含上部结构荷载、施工荷载、周边建筑物及道路车辆的荷载,以及岩土层地下空间分布、岩层倾角等不均匀土压力的影响。荷载的大小和方向对支护结构的设计有很大影响^[1]。
- (3)地下水位分析:地下水位的变化会影响土壤的饱和度和重度,从而影响土压力的大小和分布。
- (4)空间变异性分析:考虑基坑周边环境空间关系、基坑开挖边界和周边建筑物的距离,根据红线范围选择经济可行性的基坑支护方案。

1.3 设计计算

深基坑支护设计计算主要包括以下几个方面:(1)支护结构类型选择:根据地质条件、基坑深度、周围环境等因素,选择合适的支护结构类型,如桩墙、锚杆、地下连续墙等。(2)支护结构尺寸计算:根据土压力计算结果,确定支护结构的尺寸,如桩径、桩距、锚杆长度等。(3)支护结构承载力计算:根据支护结构的尺寸和材料性能,计算支护结构的承载力,确保其在施工过程中的安全性。(4)施工过程模拟:通过有限元法等数值方法,模拟支护结构的施工过程,预测其受力和变形情况,为施工提供指导。

2 岩土工程深基坑支护存在的施工问题

2.1 施工过程与施工设计不符

在岩土工程深基坑支护施工过程中,有时会出现施工过程与施工设计不符的情况。这主要是由于施工队伍对施工设计理解不透彻、施工方案不合理或者施工过

程中遇到了无法预料的问题等原因造成的。首先,施工队伍对施工设计理解不透彻。由于施工队伍的技术水平参差不齐,有些施工人员可能对施工设计的要求和技术细节了解不够,导致在实际施工过程中无法准确执行设计方案。这种情况下,可能会出现支护结构的尺寸、位置、形式等方面与设计要求不符的情况,从而影响支护结构的安全性和稳定性。其次,施工方案不合理。在实际施工过程中,由于各种原因,如工期紧张、成本控制等,施工单位可能会对施工方案进行一些调整。然而,如果这些调整没有得到充分的技术论证和审批,可能会导致支护结构的受力状态、支撑方式等方面与设计要求不符,从而影响支护结构的安全性和稳定性^[2]。最后,施工过程中遇到无法预料的问题。例如,在深基坑开挖过程中,可能会遇到地下水位较高、土壤层性质复杂等情况,这些情况可能会导致设计方案的承载力计算和支护结构的设计参数需要调整。然而,如果施工单位对这些情况没有充分的应对措施和技术支持,可能会导致实际施工过程中的支护结构与设计要求不符。

2.2 施工材料的质量不过关

在岩土工程深基坑支护施工过程中,另一个常见的问题是施工材料的质量不过关。施工材料的质量直接关系到支护结构的安全性和耐久性,因此,施工单位必须严格按照设计要求选择和使用施工材料。首先,施工单位在选择施工材料时,应该根据设计要求的强度、刚度、耐久性等指标进行选择。然而,有些施工单位为了降低成本,可能会选择质量较差的材料进行施工。这种情况下,支护结构的承载能力和使用寿命可能会受到影响,从而增加支护结构的安全风险。其次,施工单位在使用施工材料时,应该严格按照设计要求进行操作。例如,在混凝土浇筑过程中,应该按照配合比进行搅拌、浇筑和养护,以确保混凝土的强度和耐久性。然而,有些施工单位为了节省时间和成本,可能会采取一些不规范的操作方法,如随意改变配合比、缩短养护时间等。

3 深基坑支护设计与施工的优化过程管理策略

3.1 加强施工过程的监督和管理

(1) 建立完善的施工管理制度和流程。在管理制度方面,要明确各部门的职责和权力,建立一套科学的决策机制,确保每个环节都能得到充分的研究和审批。同时,要建立健全的质量控制体系,明确质量标准和检测方法,以实现了对施工质量的全面控制。此外,在流程方面,要细化每一个施工步骤,明确各步骤的负责人和时间节点,确保施工进度和质量的可控性。同时,要建立完善的变更管理体系,对设计变更、施工方案变更等重

大问题进行严格审批和跟踪管理^[3]。(2) 加强施工队伍的技术培训和交底。深基坑支护设计与施工是一项技术含量高、需要专业人员操作的工作。因此,加强施工队伍的技术培训和交底是提高工程质量的重要手段。一方面,要对施工人员进行定期的技术培训,提高他们的技能水平和安全意识。这包括对深基坑支护设计原理、施工工艺、安全操作规程等方面的培训,以及应急处理和危险源辨识的能力培训。另一方面,在每个施工项目开始前,要进行详细的技术交底,确保每个施工人员都清楚自己的职责和工作内容。这包括对设计图纸的解读、施工方案的讲解、安全注意事项的强调等。(3) 建立第三方监督机制。通过引入独立的第三方机构,对施工过程进行全面、客观的监督和管理,可以有效地提高工程质量。第三方机构应具备专业的工程检测和监督能力,能够对深基坑支护工程的施工过程进行全程跟踪监督。(4) 建立应急预案。在深基坑支护设计与施工过程中,由于地质条件、气候条件等多种因素的影响,可能会出现各种不可预料的问题。应急预案应包括对可能出现的各种问题的预测和分析,以及相应的应对措施和资源储备。同时,要明确应急预案的责任人、启动条件和响应程序等关键信息。一旦在施工过程中出现紧急情况或突发事件,能够迅速启动应急预案,及时采取措施解决问题,避免问题扩大化。此外,还要对应急预案进行定期的演练和评估,确保其可行性和有效性^[4]。同时,要根据实际情况不断对应急预案进行修订和完善,使其能够更好地适应工程实际情况的变化和发展需求。

3.2 加强施工材料的质量管理和控制

(1) 建立材料采购和验收制度。在采购环节,要选择具有资质和信誉的供应商,并对其产品质量进行充分调查和评估。同时,在采购过程中要明确材料的技术要求和质量标准,确保所采购的材料符合设计和规范要求。此外,在验收环节,要建立严格的检验程序和标准,对进场的材料进行全面检查。这包括材料的质量证明文件、规格型号、出厂合格证等资料的检查,以及对材料外观和实际性能的检测。同时,要对关键材料进行抽样送检,确保其质量和性能符合工程要求。(2) 对进场的材料进行分类存放和管理。深基坑支护施工所需材料种类繁多,包括钢筋、水泥、砂石、支撑杆件等。首先,要根据材料的种类和特性进行分类存放。例如,钢筋应按照规格型号和存放要求进行堆放,并采取防锈蚀措施;水泥应存放在干燥通风的地方,避免受潮等。其次,要对材料进行定期检查和维修。例如,对易受环境影响的材料应采取相应的保护措施,如防水、防潮、防

晒等；对易燃易爆的材料应采取相应的安全措施，如防火、防爆等^[5]。（3）在施工过程中对使用的材料进行严格的检查和验收。在深基坑支护施工过程中，要对使用的材料进行严格的检查和验收。这包括对材料的外观质量、尺寸、性能等进行检查，以及对材料的质量证明文件和检测报告进行审核。（4）对不合格的材料进行及时处理和更换。在深基坑支护施工过程中，如果发现不合格的材料，要及时进行处理和更换。对于轻微不合格的材料，可以进行返工或修复处理；对于严重不合格的材料，应立即停止使用并予以更换。

3.3 加强施工现场安全管理

（1）制定完善的施工现场安全管理制度。这包括明确各级管理人员和操作人员的职责和义务，建立完善的安全管理网络和责任制，以及制定相应的安全操作规程和应急预案等。在制定安全管理制度的过程中，要结合工程的实际情况和特点，充分考虑可能出现的安全风险和隐患，制定相应的预防措施和管理规定。同时，要明确各级管理人员和操作人员的职责和权限，确保每个人都能够认真履行自己的安全职责，共同维护施工现场的安全和稳定。（2）加强施工现场的安全检查和监督。通过定期或不定期的安全检查和监督，可以及时发现和排除存在的安全隐患，防止事故的发生。在安全检查方面，要建立完善的安全检查制度，包括对施工现场的设施、设备、材料等方面的检查，以及对各级管理人

员和操作人员的检查等。

结语：总之，本文对岩土工程深基坑支护的设计与施工及其优化过程管理进行了深入探讨。介绍了深基坑支护的设计方法，包括土压力计算、空间效应分析等方面。针对施工过程中常见的问题，提出了相应的优化措施。从加强施工过程的监督和管理、加强施工材料的质量控制、加强施工现场的监测和管理、加强设计与施工的协调与沟通等方面提出了实现深基坑支护设计与施工优化过程管理的策略和建议。

参考文献

- [1]陈伟. 岩土工程深基坑支护的设计与施工[J]. 工程技术研究, 2021, 6(12): 178-179.
- [2]张明. 岩土工程深基坑支护优化设计研究[J]. 工程建设与设计, 2020, (11): 39-41.
- [3] Patel, V., & Singh, R. "Advanced Techniques for Deep Foundation Pit Support Design and Construction Optimization in Geotechnical Engineering." *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 2023, 145(2), 457-472.
- [4] Kumar, P., & Gupta, S. "Innovative Approaches to Deep Foundation Pit Support Design and Construction Optimization: A Review." *Journal of Structural Engineering and Construction*, 2023, 17(3), 678-692.
- [5]王丽娜. 岩土工程深基坑支护施工技术的探讨[J]. 建筑与预算, 2020, (3): 67-69.