

岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术研究

梁俊 胡剑俊

核工业志诚建设工程有限公司, 江西 上饶 333100

[摘要]我国社会在经济建设过程中,为我国建筑行业提供了较大的发展基础,大大提高人们生活质量,为了保证工程施工质量需要采用深基坑支护施工技术,在保证质量的基础上,还需要避免在施工过程中出现安全隐患。此外,岩土工程基础在施工过程中还应最大程度地发掘深基坑支护施工技术的应用价值,并通过自身技术优势保证工程设计的合理性。文中阐述了深基坑支护施工技术的特点,提出深基坑支护施工技术具体应用措施及方法,以此来提升其在岩土工程基础施工中的应用效果,以供参考。

[关键词]岩土工程施工;深基坑支护;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v7i2.15765

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Research on the Construction Technology of Deep Foundation Pit Support in Geotechnical Engineering Foundation Construction

LIANG Jun, HU Jianjun

Nuclear Industry Zhicheng Construction Engineering Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 333100, China

Abstract: In the process of economic construction, Chinese society has provided a great development foundation for the construction industry and greatly improved people's quality of life. In order to ensure the quality of engineering construction, deep foundation pit support construction technology needs to be adopted. On the basis of ensuring quality, it is also necessary to avoid safety hazards during the construction process. In addition, geotechnical engineering foundations should also maximize the application value of deep foundation pit support construction technology during the construction process, and ensure the rationality of engineering design through their own technical advantages. The article elaborates on the characteristics of deep foundation pit support construction technology, proposes specific application measures and methods for deep foundation pit support construction technology, in order to improve its application effect in geotechnical engineering foundation construction for reference.

Keywords: geotechnical engineering construction; deep foundation pit support; construction technology

引言

在现代岩土工程基础施工中,深基坑支护技术作为关键手段,被广泛应用于高层建筑、地下工程及交通基础设施等项目。随着城市化进程的加快,建筑空间逐渐向地下延伸,深基坑支护施工面临更加复杂的地质条件以及更为严格的安全要求。这项技术不仅关乎基坑自身的稳定性,还直接影响周围环境的安全及施工过程中资源的合理利用。随着施工规模的不断扩大,施工难度日益增加,如何确保施工质量、安全性及环境保护,已成为亟需解决的问题。深基坑支护的核心任务是通过科学设计及合理施工手段,确保在施工过程中基坑不受外力影响而出现失稳、坍塌或变形,从而保障周边建筑物和基础设施的安全。在此过程中,复杂的地质条件、施工技术的选型、设备与材料的适配等因素,对工程的成败起着至关重要的作用。最合适的支护措施,如何在不同地质环境下采取,如何通过先进施工技术与优化设计方法进行精确控制,已成为当前深基坑支护施工领域的重要研究方向。本文将分析深基坑支护施工技术的应用现状及存在的问题,并探讨其优化路径。通过对相关技术的深入研究与比较,旨在提升深基坑支护

施工的安全性、经济性及环境友好性,提供具有指导意义的技术建议,以此为岩土工程领域。结合现代施工面临的新挑战,本文还将探讨新型支护技术及设备的应用前景,期望为复杂工程项目中的深基坑支护施工提供新的思路与解决方案,推动施工技术的持续创新与发展。

1 深基坑支护的特点

深基坑支护是指在基坑开挖过程中,为防止基坑侧壁及周围土体发生坍塌或失稳而采取的一系列结构性与技术性措施。其主要特点之一是对基坑深度及周围土体条件的严格要求。由于深基坑通常深度较大,且土质复杂多变,施工难度较高,支护结构设计必须充分考虑土壤类型、地下水水位以及周围建筑物和环境的影响。基坑支护结构的形式多样,包括钢支撑、锚杆支护、土钉墙、围檩等,每种形式的选择直接影响基坑的稳定性与安全性。支护形式的选择,往往由具体项目的条件来决定,其影响至关重要。深基坑支护还具备动态性,随着开挖深度的增加,基坑的受力状态会发生变化。由此,要求支护结构在施工过程中进行调整与优化,以确保土体在开挖过程中持续稳定。此外,施工技术要求较高,施工质量直接关系到支护效果与

基坑的安全。通过精确的监测与控制手段来确保安全,常常需要采取激光监测与地质雷达探测等方法,实时掌握基坑变形情况,并采取相应措施。深基坑支护技术的适应性也很强,支护方案根据项目需求,能够灵活调整,适应不同地质环境、施工条件以及施工周期的要求。随着工程技术的进步,越来越多新型材料与技术被引入到深基坑支护中,这显著提高了支护的效率与安全性。

2 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术中的常见问题

2.1 地质条件复杂性对支护技术的影响

在岩土工程基础施工中,深基坑支护施工面临着复杂地质条件所带来的重大挑战。地质条件的多变性直接影响支护技术的选择与实施,尤其是在软弱土层、地下水丰富地区及岩层不稳定的情况下,施工的难度与风险大幅增加。土壤类型、承载力及地下水位的波动,均会对基坑的稳定性产生影响,从而影响支护结构的设计与施工。例如,在高地下水位或流砂层的环境下,基坑内的水土压力常常对支护结构造成巨大冲击,设计的复杂度也随之增加。而在软弱土层或膨胀土区域,土体的可变性和不均匀性往往使基坑边坡的稳定性难以保障,支护结构必须承受较大的变形或位移^[1]。此外,地质条件的不均匀性,如软硬层交替、断层或裂隙带,也可能导致局部土体的突然坍塌或失稳,进而造成支护结构的承载力不足,施工过程中的安全风险由此增加。

2.2 施工过程中的安全隐患与风险

基坑深度较大,地质条件复杂多变,可能会遇到地下水位较高、土质较差等问题,这些因素都可能导致基坑边坡失稳或坍塌等安全事故的发生。在施工过程中,若支护结构设计不合理或施工质量未达到标准,也可能导致支护结构失效,从而引发基坑塌陷。同时,施工现场的安全管理至关重要,作业人员若安全意识不足或操作不规范,也容易引发意外事故。

2.3 环境保护与资源利用问题

在岩土工程基础施工中,深基坑支护施工面临着日益严峻的环境保护与资源利用问题。深基坑施工通常涉及大规模的土石方开挖以及支护结构的安装,这不仅可能对周围环境产生一定影响,还会大量消耗自然资源。施工过程中,土壤与水源污染是常见的难题,尤其是在地下水存在的地区,水体可能会受到施工活动的污染,进而影响周围生态系统的稳定。此外,大量建筑材料和能源的消耗,也加剧了资源浪费的现象。在支护结构建设及废弃物处理环节,若缺乏有效管理,建筑垃圾堆积与土地资源浪费的情况易于发生,进而加大了对环境的压力。同时,降水、土体扰动等因素,在深基坑施工中涉及的影响下,也可能对周围建筑物和基础设施造成影响,带来潜在的环境风险。

2.4 工程造价与经济效益问题

支护结构的设计与施工涉及大量的人力、材料和设备

投入,这直接影响到工程的总造价。材料选择、施工工艺的确定以及监测与控制系统的配置等决策,均会对成本产生直接影响。深基坑支护过程中,采用高新技术和特殊工艺的需求,使得工程施工难度和造价进一步增加^[2]。同时,深基坑支护工程的经济效益也需要仔细考量,投资回报周期、使用寿命及后期维护成本等因素,都对经济效益有着直接影响。不合理的设计和施工决策可能导致成本超支,而过度节省成本则可能影响支护结构的稳定性与安全性,从而对整个工程的经济效益造成负面影响。

3 深基坑支护施工技术的优化与改进措施

3.1 优化设计方法与参数选择

在深基坑支护施工技术中,优化设计方法与参数选择是确保支护系统稳固、经济及高效的核心步骤。设计阶段,应对现场地质条件进行全面评估,详细掌握土层分布、地下水位变化以及土体的力学特性。在此基础上,合适的支护类型与结构形式应当被选择。例如,在软土层或高地下水位的地区,通常需要选用钢板桩或连续墙等稳固的支护结构,而在坚硬土层中,简易支撑系统可有效降低成本。

支护系统的设计参数,如支撑点间距、桩基深度、壁厚等,必须根据土壤的抗压、抗拉能力以及基坑的深度与规模合理确定,从而确保支护结构能承受基坑周围土压力与水压力。此外,基坑周围的环境条件,如邻近建筑物、交通设施及地下管网等,也会影响支护结构设计,这要求设计人员全面考量,适当的抗变形与抗振动设计措施应当被采纳。随着计算机技术的进步,数字化模拟与三维建模技术已成为优化设计的重要手段。通过模拟不同工况下支护结构的受力情况,支护系统的稳定性与耐久性能被精确预测,从而及时调整设计方案,避免过度设计或设计不足的情况发生。

3.2 提高施工质量和安全管理水平

提高深基坑支护施工的质量与安全管理水平,是确保工程顺利推进、预防潜在安全隐患以及提升施工效率的关键。从施工质量的角度来看,优化工艺流程与严格质量控制是基础要求。在每个环节中,从基坑的开挖到支护结构的安装,都需遵循高标准的操作规程和严格的工艺要求。施工人员应经过专业培训,熟练掌握相关技术,确保每一步操作严格按照设计要求进行。特别是在支护结构的施工中,支护材料的质量需得到保证,且在安装过程中,接缝、连接等细节必须严密控制,避免因操作不当导致支护结构失效或基坑塌陷。与此同时,质量监督机制必须得到进一步强化,施工期间,需要进行多次检测,及时发现潜在问题并采取相应措施,以避免事后发现问题时导致工程停滞或返工,从而增加工程成本与工期。在安全管理方面,深基坑施工本身存在较大的安全风险,尤其在地下水位较高或土层松软的地区,支护结构的稳定性与基坑的安全性面临更大挑战。因此,全面的安全风险评估应在施工前进行,详细的应急预案应被制定,明确各类突发事件的处置流程。

在施工过程中,现场安全管理人员需实时监控作业环境,及时消除安全隐患^[3]。所有进入施工现场的人员必须佩戴必要的安全防护装备,如安全帽、安全带等,同时要定期进行安全培训与演练,确保每一位施工人员都能识别潜在风险,并具备处理紧急安全事件的能力。此外,施工现场的监督也应得到加强,防止因个别施工人员疏忽或操作不规范而引发事故。

3.3 采用新型材料与设备

在提升深基坑支护施工技术方面,采用新型材料与设备已成为重要途径,不仅能有效提高施工效率、降低成本,还能增强支护结构的稳定性与安全性。传统材料和设备在应对复杂地质条件及不断扩大的工程规模时,往往暴露出技术瓶颈和局限性。随着材料科学与工程技术的不断进步,许多新型材料应运而生,它们在强度、耐腐蚀性以及轻质特性方面表现优异,从而显著提升了支护结构的承载能力与耐久性。比如,近年来广泛应用的复合材料与高强度钢筋,具有更高的抗拉强度与抗压能力,在提高结构的稳定性与抗震性方面效果显著。此外,新型环保材料的引入,既减少了施工对环境的影响,又提高了工程的可持续性,符合现代工程绿色发展的需求。设备方面,智能化与自动化技术的不断发展,促使新型高效设备的应用,给深基坑支护施工带来了革新。现代打桩设备、液压支撑设备与智能监测系统的引入,不仅提升了施工精度,还有效降低了劳动强度,减少了人为操作误差。例如,基坑支护中,液压推顶设备的应用,使支撑力可以精确控制,从而确保支护结构的稳定性;而在复杂地质条件下,现代桩基钻孔设备能更高效、精准地完成钻孔作业,施工周期得以缩短,成本也被降低。智能监测设备的应用,使得施工过程中的各项参数得以实时监控,通过数据分析,潜在风险可提前预警,从而为施工安全提供了有力保障。

3.4 加强环境保护与资源利用

在深基坑支护施工中,环境保护与资源利用的加强,是实现可持续发展的关键举措。施工过程中,尤其是进行大规模土方开挖与支护结构建设时,常常会对周围环境产生诸如噪音、粉尘、振动及地下水水位变化等问题,这些问题可能对生态环境、居民生活及城市基础设施带来负面影响。为此,详细的环境影响评估必须在施工前期开展,并通过科学合理的设计与规划,施工对环境的影响得以控制。采用低噪音、低振动设备,选择环保型施工材料,能有效减少施工过程中的环境干扰。此外,施工中产生的废弃物

应进行分类收集与处理,以避免建筑垃圾乱堆乱排,减少对土地占用及水源污染。在资源利用方面,深基坑施工中的土方开挖量通常较大,如何合理利用这些土方是亟待解决的问题^[4]。通过采用先进的土方回填技术和高效的土方运输系统,能减少土方运输的能耗与成本,并确保土地资源的高效利用。例如,原地回填或土方堆放方式的采用,既能节省填充材料,又能减少外运土方的费用与碳排放。同时,施工中应加强水、能源等资源的管理,确保水土流失降到最低,并利用高效的水处理系统,实现水的回收与再利用。新型环保建筑材料的使用,也有助于降低资源消耗,提升工程的可持续性。

4 结语

在岩土工程基础施工中,深基坑支护技术的研究与应用,对于确保工程的安全、稳定及施工效率,至关重要。随着城市化进程的加快与建筑工程规模的不断扩大,深基坑支护面临的挑战愈加复杂,尤其是在地质条件复杂、施工环境严峻的情况下。本文深入探讨了深基坑支护施工中的关键技术问题,分析了影响施工质量的各种因素,并提出了优化设计、材料创新与安全管理等方面的改进措施。尽管现有支护技术在实践中已取得显著进展,深基坑施工依然是一个高度依赖精确设计与施工控制的技术领域。展望未来,随着施工技术与材料的持续发展,深基坑支护技术将进一步得到优化,能够更有效地应对复杂环境中的各种挑战。相关技术的持续完善,施工质量与安全管理水平的提升,将有助于降低施工风险、提高工程效率,从而为岩土工程建设提供更加可靠的技术支持。

[参考文献]

- [1]杨伟波,吴亚争,谭丽清.岩土工程基础施工中深基坑支护技术的应用探析[J].建材发展导向,2024,22(11):105-107.
- [2]黄伟伟.岩土工程施工中深基坑支护技术的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(25):148-150.
- [3]李瑞宇.岩土工程基础施工中深基坑支护技术的应用[J].四川建材,2023,49(8):80-82.
- [4]赵连平.岩土工程中深基坑支护技术的应用分析[J].居舍,2019(12):82-92.

作者简介:梁俊(2001—),男,民族:汉,籍贯:江西省抚州市人,职称:无职称,2022年7月毕业于江西现代职业技术学院,专业工程造价,最高学历:大专,现从事工程现场技术施工。