

深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用分析

张 剑

辽宁东地建筑岩土有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]深基坑支护技术在建筑工程中的应用呈现出日益突出的趋势,尤其在解决城市土地资源有限和建筑规模不断扩大的挑战方面发挥着关键作用。该技术通过科学合理的支护结构设计,有效解决土方开挖、地下水位控制等问题,提高了工程质量和安全性。其应用不仅对提高工程效率、缩短工期具有积极影响,同时在城市规划和土地资源的合理利用方面起到了推动作用。然而,伴随着技术的应用,亦出现了一系列挑战,如土方开挖、地下水位控制、人员安全等问题需要综合应对。深入分析深基坑支护技术在建筑工程中的实际应用,有助于总结经验,指导未来实践,促进该技术在建筑领域的不断创新和发展。

[关键词]深基坑; 支护技术; 工程施工; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v5i12.10440

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application Analysis of Deep Foundation Pit Support Technology in Construction Engineering

ZHANG Jian

Liaoning Dongdi Construction Geotechnical Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: The application of deep foundation pit support technology in construction engineering is showing an increasingly prominent trend, especially in solving the challenges of limited urban land resources and continuous expansion of building scale. This technology effectively solves problems such as earthwork excavation and groundwater level control through scientific and reasonable support structure design, improving engineering quality and safety. Its application not only has a positive impact on improving engineering efficiency and shortening construction periods, but also plays a promoting role in urban planning and the rational utilization of land resources. However, with the application of technology, a series of challenges have also emerged, such as soil excavation, groundwater level control, personnel safety, and other issues that need to be comprehensively addressed. An in-depth analysis of the practical application of deep foundation pit support technology in construction engineering helps to summarize experience, guide future practice, and promote the continuous innovation and development of this technology in the field of construction.

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

引言

深基坑支护技术作为建筑工程领域的重要技术之一,近年来在城市建设中扮演着愈发关键的角色。随着城市化进程的加速和建筑需求的不断增长,对有限土地资源的有效利用提出了更高要求,深基坑工程成为解决这一难题的关键工具之一。该技术不仅为高层建筑、地下设施等工程提供了可行的地基解决方案,还在城市规划中发挥了重要作用。深基坑支护技术的应用涉及多个方面,包括土方开挖、地下水位控制、支护结构设计等,其科学性和复杂性对工程质量和安全性提出了严格要求。在此情况下,深入分析深基坑支护技术在建筑工程中的实际应用,有助于了解其在不同工程背景下的表现,总结经验教训,指导未来工程实践。这一分析将有助于推动深基坑支护技术的不断创新与发展,促使其更好地服务于现代城市建设的需求。

1 基坑支护施工的必要性

基坑支护施工是建筑工程中不可或缺的一项工程措施,其必要性主要体现在以下几个方面。首先,基坑支护是确保施工安全的重要手段。在建筑过程中,由于地下水位、土质条件等因素的不同,基坑周边土体往往存在不稳

定的情况,一旦发生塌方、滑坡等现象,将对施工现场和周边环境带来严重的安全隐患。通过科学合理的基坑支护设计和施工,能够有效防范地下水入渗,减轻土体压力,确保基坑周边土体的稳定,提高工程的整体安全性。其次,基坑支护对保护周边建筑和地下设施具有重要意义。建筑工程往往需要在城市或密集居民区进行,如果基坑支护不到位,可能导致邻近建筑物的地基沉降、墙体倾斜等问题,甚至影响到地下管线、地铁等基础设施的正常运行。通过采用合适的基坑支护措施,可以最大限度地减小对周边环境的影响,确保工程施工与周边建筑、设施的和谐共存。此外,基坑支护还对提高工程施工效率和质量起到积极作用。合理的基坑支护设计可以有效减少工程中因地下水渗透、土体塌方等问题而导致的停工和返工情况,提高施工进度^[1]。同时,通过科学的支护方式,可以保障基坑结构的稳定性,为后续的土建和结构施工创造有利的条件,确保工程的整体质量。

2 常见的深基坑支护技术

2.1 桩支护

桩支护是深基坑支护中常见且有效的一种技术手段。该技术通过在基坑周边沿边界埋设深层的支护桩,形成一

个桩墙结构,以抵抗土体的侧压和保持基坑的稳定。桩支护的优势在于其适用性广泛,能够适应不同地质条件和基坑深度。在桩支护中,常见的桩型包括钢管桩、混凝土桩和搅拌桩等。这些桩可以通过不同的施工方式进行安装,如钻孔灌注法、挖孔灌注法等。桩支护的设计和施工需要充分考虑土体的力学性质、基坑深度、地下水情况等因素,以确保桩墙结构能够有效地承担土体的荷载并保持基坑的稳定。桩支护技术的优点之一是其对地下水的控制能力。通过合理设置桩的深度和间距,可以有效地降低地下水位,减缓地下水对基坑的渗透,从而提高基坑周边土体的稳定性。此外,桩支护还能够在较大的基坑深度下提供足够的垂直支持,减小土体的变形,保障基坑工程的施工安全。

2.2 地下连续墙支护

地下连续墙支护是深基坑支护中常见而有效的技术之一。该技术通过在基坑周边沿边界埋设深层的连续墙结构,形成一个垂直的、连续的支护墙,以抵抗土体的侧压和稳定基坑。这种支护形式通常采用混凝土浆桩、搅拌桩或其他形式的连续墙体,具有较强的承载能力和抗侧压性能。地下连续墙支护的设计和施工需要充分考虑基坑的深度、土体的力学性质以及地下水位等因素。在施工过程中,首先进行桩孔的开挖,然后通过灌注混凝土或其他支护材料,形成一道连续的墙体结构。这种墙体的设置能够有效地限制土体的水平位移,提供强有力的支撑,保障基坑的稳定性。地下连续墙支护技术具有几个显著的优势。首先,它能够提供较大的垂直支护刚度,适用于不同深度的基坑。其次,由于连续墙的设置能够形成一个封闭的结构,有助于控制地下水的渗透,减小基坑周边土体的水平变形。此外,地下连续墙支护适用于较大面积的基坑,能够在城市繁忙区域中提供更大的施工空间。

2.3 钢结构内支撑

钢结构内支撑是深基坑支护中常见而有效的技术之一。这种支护方式采用高强度的钢材作为支撑结构,在基坑内设置横向和纵向的钢支撑框架,以抵抗土体的侧压和保持基坑的稳定。这些钢结构支撑可以通过螺栓、焊接等方式连接,形成一个坚固的内支撑体系。钢结构内支撑的优势在于其灵活性和适应性。由于钢材具有较高的强度和刚度,能够提供可靠的垂直和水平支撑,适用于不同深度和不同地质条件的基坑。此外,钢结构内支撑的施工相对简便,可以根据具体工程需要进行调整,适应各种形状和尺寸的基坑^[2]。在施工过程中,通常先进行基坑的开挖,然后立即设置钢结构内支撑,确保基坑在开挖过程中能够及时得到支撑。支撑结构的设置需根据基坑深度、土体性质和工程要求等因素进行设计,以确保其稳定性和承载能力。

2.4 钢筋混凝土内支撑

钢筋混凝土内支撑是深基坑支护中常见而可靠的技术手段。该支护方式利用钢筋混凝土的高强度和耐久性,

在基坑内设置横向和纵向的混凝土支撑结构,以抵抗土体的侧压力并维持基坑的稳定。这些支撑结构通常以预制或现浇的方式施工,确保在基坑挖掘的同时提供必要的支撑和保护。钢筋混凝土内支撑的设计考虑了土体的力学性质、基坑深度以及地下水情况等多方面因素。支撑结构的横向和纵向配筋能够有效地承担土体的水平和垂直荷载,确保基坑在施工过程中不发生失稳和坍塌。与钢结构内支撑相比,钢筋混凝土内支撑具有较好的抗腐蚀性能,更适用于长期施工周期和潮湿环境的基坑工程。

3 深基坑支护施工技术存在的问题

3.1 边坡施工不符合标准规范

深基坑支护施工中边坡施工不符合标准规范是一个常见的问题。边坡作为基坑周边土体的支撑结构,在施工过程中需要符合严格的标准规范,以确保其稳定性和安全性。然而,一些施工现场存在边坡施工不符合规范的情况,可能表现为边坡坡度、支撑结构的设计或施工质量等方面的偏差。边坡施工不符合标准规范可能导致一系列问题。首先,边坡坡度的偏离可能增加土体的压力,影响边坡的稳定性,进而增加了基坑工程的风险。其次,支撑结构设计或施工质量的不达标可能导致支撑的强度不足,无法有效地承担土体的荷载,影响整个基坑的稳定性和安全性。

3.2 设计和实际施工存在较大差异

深基坑支护施工中设计和实际施工存在较大差异是一个常见的问题。在一些工程中,设计方案可能未能充分考虑到实际施工中的复杂环境和变化,导致设计与实际施工之间存在差异。这种差异可能表现为支护结构的实际承载能力与设计要求不符、施工过程中遇到未预料的地质情况,或者施工中技术难题的发生等问题。设计和实际施工存在较大差异可能对工程的安全性和稳定性造成潜在威胁。如果支护结构的实际承载能力低于设计要求,可能导致基坑周边土体的沉降、支护结构的变形甚至失稳,从而引发严重的安全风险^[3]。同时,实际施工中的未预料问题可能需要临时性的技术调整,增加了施工风险和成本。

3.3 土方开挖施工质量较低

深基坑支护施工中土方开挖施工质量较低是一个值得关注的问题。在一些工程中,土方开挖是支护工程的首要步骤,而施工质量的低下可能导致基坑的不均匀沉降、土体失稳以及支护结构的承载能力下降等一系列问题。低质量的土方开挖施工可能表现为不规范的挖土方法、不合理的挖土深度以及未能充分考虑地下水对土体的影响等,这可能导致基坑周边土体的松散、坍塌和变形,从而影响到支护结构的稳定性。

3.4 人员安全和材料管理的问题

深基坑支护施工中,人员安全和材料管理问题是急需解决的严峻挑战。人员安全方面存在培训不足、操作不规范等情况,可能导致施工人员面临潜在的危险和事故风险。

缺乏全面有效的安全管理体系和监控手段,容易产生安全隐患。另一方面,材料管理方面存在采购和验收标准不明确、储存保管不当等问题,可能引发施工质量问题,甚至导致资源浪费和环境影响,这些问题直接威胁到深基坑支护施工的安全性、质量性和可持续性。

4 优化建筑工程中深基坑支护施工技术的策略

4.1 充分做好工程勘察工作

优化建筑工程中深基坑支护施工技术的策略之一是充分做好工程勘察工作。工程勘察是支护工程的基础,对地质、水文、地下水位等信息的准确获取有助于科学合理设计支护方案。在深基坑支护工程中,充分的勘察工作应涵盖以下几个方面。首先,对地质条件进行详尽勘察。了解地下岩土层位、性质、稳定性等情况,有助于预判可能遇到的地质问题,为后续支护方案的设计提供科学依据。其次,对地下水位进行准确测定。深基坑施工过程中,地下水位对支护结构的稳定性有着重要的影响。因此,及时获取并准确测定地下水位,是支护方案设计中至关重要的一步。此外,进行现场勘察,了解周边环境、交通状况、地下管线分布等因素,这有助于综合考虑基坑施工对周边环境的影响,提前预防可能的施工风险,通过充分做好工程勘察工作,可以获取全面、准确的地质和地下水信息,为后续支护方案设计提供可靠的基础。

4.2 重视变形监测,做好及时补救

优化建筑工程中深基坑支护施工技术的策略之一是重视变形监测,做好及时补救。深基坑工程的施工过程中,土体的变形是一个常见而关键的问题,因此变形监测成为确保施工安全和支护结构稳定性的关键环节。在施工过程中,应该建立全面的变形监测体系,采用先进的监测技术,包括但不限于测点位移监测、应变仪监测、激光扫描监测等。通过这些监测手段,能够实时、准确地获取基坑周边土体和支护结构的变形信息。一旦监测数据显示出现异常变化,即时采取补救措施是至关重要的。补救措施可以包括增加或调整支护结构的支撑点、加固土体、调整降水措施等。及时响应变形数据,采取必要的调整和加固措施,有助于防止进一步的变形发展,确保基坑工程的稳定性和安全性。

4.3 避免地下水的影响,保证工程顺利实施

优化建筑工程中深基坑支护施工技术的策略之一是避免地下水的影响,保证工程顺利实施。地下水是深基坑工程中一个重要的环境因素,其对支护结构的稳定性和基坑周边土体的影响不可忽视。因此,在施工前期就需要采取一系列措施,以最大程度地避免地下水对工程的不良影响。首先,应该在工程勘察的初期就准确测定地下水位。通过深入的水文地质勘察,获取地下水位的实时数据,有助于科学合理地设计支护方案。其次,在施工前采取合适的降水措施,以维持基坑内地下水位在安全水平。通过降

水,可以有效地减轻地下水对支护结构和土体稳定性的不利影响。在施工过程中,要密切监测地下水位的变化,并采取及时的补救措施,这可能包括加强降水设备的调整,增加抽水井的设置,以确保基坑周边土体和支护结构不受地下水位的过度影响。

4.4 选择符合规格的材料

优化建筑工程中深基坑支护施工技术的策略之一是选择符合规格的材料。在深基坑支护工程中,选用合适的材料对于支护结构的稳定性和整体工程质量至关重要。首先,选用符合规格的结构材料是确保支护工程强度和稳定性的基础。这包括支撑结构所使用的钢材、混凝土等材料。符合相关标准和规范的结构材料具有良好的强度和耐久性,能够承受土体的压力,确保支护结构在施工和使用阶段的安全性。其次,选择符合规格的排水材料。在深基坑支护工程中,地下水的排除是至关重要的,因此选用符合规格的排水材料,如排水板、排水管等,有助于防止基坑内水位上升,减轻地下水对工程的不利影响。此外,符合规格的防水材料也是深基坑支护工程中的关键因素^[4]。防水涂料、防水板等材料的选择需要符合相关标准,以确保基坑内外的水分不会对支护结构产生负面影响,保证基坑的稳定性。在材料选择过程中,还需要综合考虑材料的环保性、可持续性以及成本效益等因素。

5 结语

深基坑支护技术在建筑工程领域的应用呈现出显著的优势和潜力,通过科学的支护结构设计,该技术不仅有效解决了土方开挖、地下水位控制等难题,也为建筑工程提供了可靠的基础支持。然而,我们也应意识到在技术应用过程中所面临的挑战,如土方开挖施工质量、地下水位监测、人员安全等问题需要持续关注和改进。通过深入的应用分析,我们可以更好地总结经验,指导实践,并促进深基坑支护技术在建筑领域的不断创新和发展。这一技术的成功应用将进一步推动现代城市建设朝着更安全、高效、可持续的方向迈进。

[参考文献]

- [1]姚海星. 建筑深基坑支护工程施工技术与应用分析[J]. 住宅与房地产, 2023(11):104-106.
- [2]谢永先. 深基坑支护技术在建筑工程施工中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021(28):227-228.
- [3]魏海昆. 深基坑支护技术在建筑土木工程施工中的应用分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(20):139-140.
- [4]勾洋. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用分析[J]. 四川水泥, 2019(12):118.

作者简介:张剑(1982.3—),毕业院校:沈阳大学,所学专业:项目管理,当前就职单位名称:辽宁东地建筑岩土有限公司,职称级别:副高级工程师。