

建筑土木工程中基坑支护施工技术的运用研究

姜杰

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 基坑支护施工技术是建筑土木工程中的重要环节, 对于保障工程安全、降低工程风险具有重要意义。文中通过对基坑支护施工技术的运用进行研究, 分析了不同类型的基坑支护结构及其特点, 探讨了基坑支护施工技术在实际工程中的应用要点, 并对基坑支护施工技术的未来发展进行了展望。

[关键词] 基坑支护; 施工技术; 建筑土木工程; 应用要点; 未来发展

DOI: 10.33142/ec.v7i8.12979

中图分类号: TU984.113

文献标识码: A

Research on Application of Excavation Support Construction Technology in Civil Engineering

JIANG Jie

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: The construction technology of foundation pit support is an important link in civil engineering, which is of great significance for ensuring engineering safety and reducing engineering risks. The article studies the application of foundation pit support construction technology, analyzes different types of foundation pit support structures and their characteristics, explores the application points of foundation pit support construction technology in practical engineering, and looks forward to the future development of foundation pit support construction technology.

Keywords: excavation support; construction technology; construction and civil engineering; application points; future development

引言

随着城市化进程的不断推进, 建筑土木工程的需求日益增长, 基坑支护施工技术在其中的应用越来越广泛。基坑支护施工技术是指在基坑开挖过程中, 为了保证周围环境及地下结构的安全, 对基坑进行支护和加固的一系列技术措施。本文旨在对基坑支护施工技术在建筑土木工程中的运用进行深入研究, 以期工程的实践提供参考。

1 建筑土木工程基坑支护施工重要性

在建筑土木工程中, 基坑支护施工关系到工程的顺利进行以及周围环境的安全。基坑支护施工的主要目的是为了保证基坑在施工过程中的稳定性, 防止土体塌方, 以及保护周围建筑物和地下管线的安全。

在进行基坑开挖的过程中, 如果支护措施不到位, 土体可能会发生塌方, 导致严重的事故。因此, 通过科学合理的基坑支护施工, 可以有效地避免这类事故的发生, 确保施工人员的生命安全和身体健康。在基坑开挖过程中, 如果支护措施不当, 可能会导致周围建筑物和地下管线的损坏, 给周围居民的生活带来不便, 甚至威胁到他们的生命安全。因此, 通过科学合理的基坑支护施工, 可以有效地保护周围环境的安全, 减少对居民生活的影响。此外, 基坑支护施工的重要性还体现在确保工程进度和质量上, 如果基坑支护措施不到位, 可能会导致基坑变形, 影响工程的整体质量和进度^[1]。

2 建筑土木工程中基坑支护技术类型要点

2.1 锚杆支护

锚杆支护是利用锚杆将土体固定, 增加土体的抗剪强度, 从而达到支护基坑的目的。这种方法适用于土质较松散、地下水位较低的地层。锚杆支护的施工过程相对简单, 成本较低, 但施工速度相对较慢。在锚杆支护中, 锚杆是关键因素。锚杆通常由高强度钢筋或钢绞线制成, 一端锚固在稳定土层或岩石中, 另一端固定在支护结构上。当基坑周围土体发生变形时, 锚杆可以有效地将土体的应力传递到稳定土层或岩石中, 从而增加土体的抗剪强度, 提高基坑的稳定性。锚杆支护的施工过程主要包括钻孔、锚杆安放、注浆和锚固。钻孔是为了使锚杆能够顺利进入土体, 通常使用钻机进行。锚杆安放是将锚杆放入钻孔中, 通常使用锚杆输送设备进行。注浆是在锚杆安放后, 使用注浆泵将水泥浆或其他注浆材料注入钻孔中, 以固定锚杆的位置。锚固是在注浆后, 等待注浆材料硬化, 使锚杆与土体形成稳定的锚固体系。锚杆支护的优点是施工简单、成本较低, 但施工速度相对较慢。此外, 锚杆支护还可以根据基坑的实际情况进行调整, 以满足不同的支护要求。然而, 锚杆支护也存在一些缺点。例如, 锚杆的锚固效果受地质条件的影响较大, 当地质条件较差时, 锚杆的锚固效果可能不理想。此外, 锚杆支护的施工质量难以控制, 施工过程中可能出现质量问题。

总的来说, 锚杆支护是一种常用的基坑支护技术, 适

用于土质较松散、地下水位较低的地层。虽然锚杆支护的施工速度相对较慢,但施工简单、成本较低,且可以根据实际情况进行调整。然而,锚杆支护的锚固效果受地质条件的影响较大,施工质量难以控制。因此,在选择锚杆支护时,需要充分考虑基坑的地质条件,并采取相应的措施保证施工质量。

2.2 支撑结构

支撑结构在建筑土木工程中扮演着至关重要的角色。其主要功能是通过设置支撑柱、支撑梁等构件,将基坑周边的土压力传递至支撑结构上,从而达到支护基坑的目的。这一做法不仅能够有效保证施工过程的安全,同时也为施工人员提供了一个稳定的工作环境。在实际施工过程中,支撑结构适用于各种土质条件。无论是软弱地基还是坚硬岩石,支撑结构都能够根据实际情况进行调整,以适应不同的土质条件。这一点体现了支撑结构的高度灵活性和广泛适用性。然而,值得注意的是,支撑结构的施工成本相对较高。这是因为支撑结构的设计和施工需要考虑到多种因素,如土质条件、地下水位、基坑深度等,因此需要使用大量的材料和设备。此外,支撑结构对施工空间也有一定要求。由于支撑结构需要设置大量的构件,因此在施工过程中需要占用一定的空间。在空间受限的施工现场,这可能会对施工带来一定的困扰。因此,在施工前,施工人员需要对施工现场进行充分的调查和评估,以确保支撑结构能够顺利施工。

2.3 地下连续墙

在现代建筑施工中,地下连续墙作为基坑支护的一种重要方式,其施工质量直接关系到整个工程的安全与稳定。首先,大体积混凝土浇筑。在这一过程中,施工人员需按照分层、分段的原则进行施工,以确保墙体的整体稳定性。在初期阶段,施工单位应根据设计标准选择合适的水泥、砂石、骨料、添加剂等材料,并做好材料配比,以提升混合料的和易性和坍落度,为混凝土浇筑创造良好的条件。其次,水下混凝土浇筑。施工人员需要严格挑选导管材料,确保导管的直径保持在30cm,内壁光滑,中间节控制在2m以内,底节约为4mm。在导管拼接、试压完成后,施工人员需按照导管轴线偏差不超过5%的要求进行施工,同时控制浇筑混凝土的坍落度在18~22cm之间,以保证水下混凝土的顺利浇筑^[2]。此外,施工人员还需关注地下连续墙的接头质量。接头是地下连续墙的薄弱环节,施工时应特别注意。接头的处理应严格按照设计要求进行,确保接头的强度和稳定性。同时,接头位置应避免出现混凝土漏浆、空洞等质量问题。在施工过程中,施工人员需对地下连续墙的施工过程进行全程监控,及时掌握墙体的位移、倾斜等数据,以便发现异常情况及时处理。通过监控量测,可以确保地下连续墙的施工质量满足工程要求。

2.4 土钉支护技术

基坑支护技术是其目的是保证基坑周边土体的稳定

性和施工安全。在众多基坑支护技术中,土钉支护技术以其显著的优越性得到了广泛的应用。土钉支护技术是指通过在土体中设置土钉,利用土体的自承重能力和土钉的拉拔力共同作用,达到提高土体稳定性和承载能力的目的。该技术具有施工简便、成本低廉、环境友好等优点,同时,土钉支护还能够有效减少基坑周边的变形,保证邻近建筑和设施的安全。

在土钉支护技术中,土钉的设计和布置是关键环节。土钉的直径、长度、间距和倾斜角度等参数都需要根据基坑的深度、土体的性质、施工环境等因素进行详细计算和分析。此外,土钉的施工质量也是保证支护效果的重要因素,包括土钉的打入深度、注浆质量以及与土体的黏结强度等。除了土钉本身的设计和施工,土钉支护技术还包括预应力施加、防水处理等多个方面^[3]。预应力土钉是通过提前施加拉拔力,使土钉与土体产生预先的粘结,从而提高土体的承载能力和稳定性。而防水处理则是为了防止水分渗透到基坑内部,影响施工安全和土体的稳定性。

总的来说,土钉支护技术在建筑土木工程中具有重要的作用,其设计施工要求严格,需要综合考虑多种因素。只有合理设计和精心施工,才能确保基坑的稳定性和施工安全,充分发挥土钉支护技术的优势。

2.5 钢板桩支护技术

钢板桩支护技术是一种采用钢板桩作为支护结构的基坑支护方法。钢板桩是一种具有一定截面形状和尺寸的钢铁板材,通常采用热轧或冷弯方式制作而成。在基坑施工中,通过将钢板桩插入土壤中,形成一道坚固的防线,以防止土壤坍塌和地下水侵入,确保基坑的稳定和安全。钢板桩支护技术的应用范围非常广泛,适用于各类土质的基坑工程,特别是在地质条件复杂、土质松软、地下水位较高的地区,其优势更为明显。此外,钢板桩支护技术还适用于深基坑、大基坑的施工,能够有效保证工程质量和进度。

钢板桩支护技术的施工流程相对简单,主要包括以下几个步骤。首先,根据基坑的尺寸和地质条件,设计合理的钢板桩布置方案;其次,进行桩基施工,将钢板桩插入土壤中,插入深度应满足设计要求;然后,进行桩间土体的降水处理,以降低地下水位,减小土体压力;最后,进行基坑开挖和主体结构施工^[4]。

在钢板桩支护技术的施工过程中,需要注意以下几个要点。一是桩基施工的质量控制,确保钢板桩的插入深度和密实度满足要求;二是桩间土体的降水处理,合理选择降水方式,确保降水效果;三是基坑开挖过程中的安全管理,防止土体坍塌和意外事故的发生;四是施工环境的保护,尽量减少施工对周边环境的影响。

3 基坑支护施工技术应用要点

3.1 前期调查与设计

在实施基坑支护施工之前,进行周密的前期调查与设

计工作至关重要。这不仅涉及到对周边环境的详尽考察,亦包括对地质条件的深入理解。地质条件的复杂多变,往往决定了基坑支护设计的合理性与有效性。因此,通过地质勘察,了解土壤的类型、分层情况、水文地质特征等,对于设计适宜的支护结构具有基础性作用。同时,对周围建筑、地下管线、交通状况等的调研,亦有助于评估施工可能对环境造成的影响,并采取相应的预防措施。

基坑支护设计需基于前期调查结果,充分考虑施工过程中的各种变量。例如,地下水位的变化、土体的侧压力、施工期间的风力等级等,这些都是影响支护结构稳定性的关键因素。设计时应确保支护结构能承受这些变量带来的影响,保证施工安全。此外,设计还应考虑到施工人员的安全作业条件,以及可能发生紧急情况时的应急预案。为了确保基坑支护结构的安全稳定,设计中还需融入创新的支护技术。比如,利用信息化技术进行动态监测,实时反馈支护结构的状态,及时调整施工方案。再如,采用新型材料和工艺,提升支护结构的承载能力和变形控制能力。这些技术的应用,不仅提高了施工效率,也极大提升了支护结构的整体性能。总结来说,前期调查与设计是基坑支护施工成功的基础。通过精细的调查和科学的设计,能够确保施工过程中的安全性,同时也为高效、经济地完成工程提供了保障。

3.2 施工工艺选择

在施工过程中,合理选择基坑支护施工工艺对于保障工程安全、提高施工效率和降低成本具有重要意义。基坑支护施工工艺的选择需要考虑多种因素,如地质条件、基坑深度。

不同的地质条件对于基坑支护的要求不同。例如,在土质较松散的地区,采用锚杆支护可能更为合适,因为锚杆能够有效地提高土体的稳定性。而在土质较坚硬的地区,则可能需要采用地下连续墙等更为坚固的支护方式。基坑深度的大小直接影响到施工的安全性和稳定性。对于较浅的基坑,可以采用简单的支撑结构来进行支护。而对于较深的基坑,则需要采用更为复杂和坚固的支护方式,如地下连续墙等。除了地质条件和基坑深度外,还有其他因素也需要考虑,例如地下水位、基坑周围环境等。地下水位的高低会影响到基坑支护的稳定性,因此需要选择合适的防水措施。而基坑周围环境的变化也可能对施工工艺的选择产生影响,例如在居民区附近进行施工时,需要采用更噪声低、震动小的施工工艺^[5]。

在实际施工过程中,常见的基坑支护施工工艺包括锚杆支护、支撑结构、地下连续墙等。锚杆支护是通过在土

体中钻孔并注入水泥浆,使锚杆与土体粘结在一起,从而提高土体的稳定性。支撑结构则是通过设置钢支撑、混凝土支撑等结构来支撑基坑周围的土体,防止其坍塌。地下连续墙是一种将基坑周围土体挖去,然后用混凝土等材料浇筑形成的连续墙体,具有很好的支护效果。

3.3 施工过程中的监测

首先,土体的监测是必不可少的。通过对基坑周边土体的实时监测,可以准确把握土体的物理性质和力学性能,及时发现松动、位移等异常情况,为采取相应措施提供依据。其次,地下水位的监测同样重要。地下水位的高低及变化直接影响到基坑的稳定性和周围环境的安全。因此,要定期对地下水位进行监测,确保其在可控范围内,避免因水位过高或过低导致的基坑坍塌和其他安全隐患。在基坑支护施工过程中,要密切关注周围建筑物、地下管线、道路等设施的运行状态,一旦发现异常,要及时分析原因,采取有效措施予以化解。同时,还要注意监测施工过程中的噪音、扬尘等污染物的排放,确保符合国家相关标准,减轻对周围环境的影响。

随着科技的发展,监测手段越来越先进。如无人机航拍、红外热像仪监测等新技术的应用,为基坑支护施工提供了更为精准、高效的监测手段,这些技术不仅提高了监测的实时性,还可以实现了远程监控,减轻人力成本。

4 结语

基坑支护施工技术在建筑土木工程中具有重要意义。通过对不同类型的基坑支护结构及其特点进行分析,探讨了基坑支护施工技术在工程中的应用要点,并对基坑支护施工技术的未来发展进行了展望。希望本文的研究能为基坑支护施工技术的应用和发展提供参考。

[参考文献]

- [1]李汉宇. 基坑支护施工技术在住宅建筑土木工程中的应用[J]. 居舍, 2024(1): 54-57.
- [2]王兴晨. 基坑支护施工技术在建筑土木工程中的应用[J]. 居业, 2023(8): 77-79.
- [3]陈洪波. 基坑支护施工技术在建筑土木工程中的实践探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(19): 86-88.
- [4]陈英. 基坑支护施工技术在建筑土木工程中的应用探究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(11): 118-120.
- [5]胡刚. 土木工程高层建筑中深基坑支护施工技术的应用[J]. 住宅与房地产, 2021(31): 207-208.

作者简介: 姜杰(1990.11—), 毕业院校: 华中科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 浙江航兴建设集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 中级工程师。