房屋建筑工程基坑支护施工技术研究

张振瑞
新疆兵团第十二师头屯河农场城镇管理中心，新疆 乌鲁木齐 830022

[摘要]基坑支护工程是房屋建筑工程中一个重要的环节，其质量和施工技术的先进程度直接影响着工程的安全和进度。在城市建设中，由于土地利用的限制和地下管线的复杂性，基坑支护工程尤为重要。文章针对房屋建筑工程中基坑支护施工技术进行了研究，主要介绍了基坑支护工程的作用与特征，并详细探讨了关键的支护施工技术，包括土钉墙技术、地下连续墙技术、深层搅拌桩技术、排桩技术和混凝土喷浆技术。最后，总结了基坑支护工程施工过程中需要注意的事项，包括强化前期开挖及降水作业、应用组合支护技术以及加强现场动态监测。

[关键词]建筑工程；基坑支护；土钉墙技术；排桩技术
DOI：10.33142/ucp.v1i1.12922 中图分类号：TU753.4 文献标识码：A

Research on Construction Technology of Foundation Pit Support in Building Construction Engineering

ZHANG Zhenrui
Urban Management Center of Toutunhe Farm, 12th Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi, Xinjiang, 830022, China

Abstract: Excavation support engineering is an important part of building construction, and its quality and advanced construction technology directly affect the safety and progress of the project. In urban construction, due to the limitations of land use and the complexity of underground pipelines, foundation pit support engineering is particularly important. The article focuses on the construction technology of foundation pit support in housing construction engineering, mainly introducing the role and characteristics of foundation pit support engineering, and discussing in detail the key support construction technologies, including soil nail wall technology, underground continuous wall technology, deep mixing pile technology, pile arrangement technology, and concrete spraying technology. Finally, the precautions that need to be taken during the construction process of foundation pit support engineering were summarized, including strengthening early excavation and dewatering operations, applying combined support technology, and strengthening on-site dynamic monitoring.

Keywords: construction engineering; excavation support; soil nail wall technology; pile arrangement technology

引言

随着城市化进程的不断推进和人口增长的持续增加，房地产建设需求日益增加。基坑支护施工直接关系到建筑物的稳定性、施工安全和工程质量。然而，在城市建设中，由于地质条件复杂、地下管线众多、周边环境复杂等因素的影响，基坑支护施工面临诸多挑战，如地下水渗漏、土质松软、邻近建筑物影响等问题，导致工程施工难度加大、风险增加[1]。因此，深入研究基坑支护施工技术，针对不同地质环境和工程条件，探索创新的施工方法和技术手段，有利于提高基坑支护施工的安全性、效率性和经济性。

1 基坑支护工程的作用与特征

1.1 基坑支护工程的作用

在房屋建筑领域中，基坑支护工程作用远不止于简单的地基处理和建筑施工，而是涉及到建筑物的稳定性、工程安全、环境保护以及城市规划等多个方面。

基坑支护工程有助于确保建筑物的稳定性和安全性。在建筑施工过程中，为了进行地下室、地下通道或地下车库等建筑物的施工，需要进行基坑开挖，而基坑的稳定性直接关系到周边建筑物和地下管线的安全。通过对基坑进行有效的支护，可以防止基坑塌方、地震等灾害事件的发生，保障建筑物和周边环境的安全。

基坑支护工程有利于减少对周边环境的影响。基坑开挖会对周围土地、地下管线、地下水等环境因素造成一定的影响，而通过科学合理的支护措施，可以有效地减少土壤沉降、地下水涌入等问题，降低对周边环境的破坏程度，保护生态环境和地下资源。

基坑支护工程有助于提高施工效率和工程质量。通过采用合适的支护结构和施工工艺，可以有效地控制基坑开挖过程中的变形和渗水等问题，保证施工进度，提高工程质量，减少施工风险。在未来的建筑工程中，需要进一步加强对基坑支护工程技术的研究和应用，以满足城市建设的需要，实现可持续发展。

1.2 基坑支护工程的特征

基坑支护工程具有多样性和复杂性。由于不同地区的

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

地质条件、地下管线分布、周边建筑物情况等因素的差异，基坑支护工程在设计和施工过程中需要根据具体情况进行综合考虑和定制方案。因此，基坑支护工程的特点之一就是多样性，需要因地制宜地选择合适的支护结构和施工工艺。

基坑支护工程具有风险性和安全隐患。基坑施工往往涉及到大规模土方开挖、地下水涌入、地下管线破坏等风险，一旦发生事故可能会造成严重的经济损失和人身伤害。因此，在进行基坑支护工程时，必须高度重视安全管理，采取有效的防范措施，确保施工过程安全可控。

基坑支护工程具有施工周期短、工序多的特点。基坑支护工程通常是整个建筑工程中的前期准备工作，施工周期相对较短，但涉及的工序却较多，包括基坑开挖、支护结构安装、排水设施建设等多个环节。因此，需要对施工过程进行严密的组织和协调，确保各个工序的顺利进行，保证工程进度[2]。

总的来说，基坑支护工程具有多样性、风险性和施工周期短、工序多等特征，对工程施工和管理提出了较高的要求。只有充分理解其特点，并采取科学合理的措施，才能确保基坑支护工程顺利进行，保障建筑工程的安全、质量和进度。

2 房屋建筑工程基坑支护工程关键技术

2.1 土钉墙技术

土钉墙是一种由钢筋混凝土构成的墙体结构，通过预埋在土体中的钢筋与混凝土结合体系相互作用，形成具有一定抗拉强度的整体支护结构。

在土钉墙的设计中，需要充分考虑基坑周围的地质条件、地下水位、周边建筑物情况等因素，确定土钉墙的尺寸、布置方式和施工工艺。设计应该符合地质力学和土木工程的基本原理，确保土钉墙具有足够的稳定性和承载能力。土钉墙的施工包括钻孔、埋设钢筋、注浆、浇筑混凝土等多个步骤，每个步骤都需要精准的操作和严格的质量控制。特别是在土钉墙的钢筋埋设和注浆过程中，需要确保钢筋的正确埋设深度和方向，注浆材料的充分填充，以及浇筑混凝土的均匀性和密实性。

在土钉墙施工完成后，需要对其进行定期监测，及时发现和处理可能存在的问题，保证土钉墙的稳定性和安全性。同时，还要对土钉墙进行定期的维护和保养，防止因外界环境变化或其他原因导致的损坏和老化，确保其长期稳定地发挥支护作用。施工过程中，必须严格遵守相关的安全规范和操作规程，采取有效的安全防护措施，确保施工人员的人身安全和施工现场的安全。特别是在高墙施工和深基坑开挖等危险环节，需要加强安全监管和风险评估，保障施工过程的安全性。

2.2 地下连续墙技术

地下连续墙技术是基坑支护工程中的一种重要施工方法，它通过在地下挖掘过程中同时施工连续墙，起到支护土体、防止地下水涌入、固化土体等作用。

在设计阶段，需要充分考虑基坑周围的地质情况、地下水位、基坑深度等因素，确定连续墙的尺寸、形式和材料。设计应符合地质力学和土木工程原理，确保连续墙具有足够的承载能力和稳定性。地下连续墙的施工包括钻孔、浇筑混凝土、安装钢筋等多个步骤，每个步骤都需要精确的操作和严格的质量控制。特别是在钻孔和浇筑混凝土过程中，需要确保墙体的垂直度和密实性，以及钢筋的正确布置和连接[3]。

连续墙的常用材料包括钢筋混凝土、钢板桩等，选择合适的材料可以有效地提高墙体的承载能力和抗渗性能。在选择材料时，需要考虑墙体的设计要求、施工条件和经济性等因素，确保墙体质量达到要求。在连续墙施工过程中，需要进行定期的监测和检测，及时发现和处理可能存在的问题，保证墙体的稳定性和安全性。还需要加强对施工过程的质量控制，确保墙体的尺寸、强度和密实度等指标符合设计要求。只有科学合理地进行施工管理和操作，才能确保连续墙的稳定性和工程质量。

2.3 深层搅拌桩技术

深层搅拌桩技术是基坑支护工程中常用的一种地基处理方法，它通过在土体中形成一定直径、一定深度的搅拌桩，以提高土体的承载力、抗剪强度和稳定性，从而实现基坑支护的目的。

在施工前，需要进行现场勘测，了解地质情况、地下水位、承载力等信息，为搅拌桩的设计提供依据。设计应根据工程要求确定桩的直径、间距、深度等参数，以及搅拌桩机的选型和施工工艺。同时准备好深层搅拌桩机以及相应的辅助设备和材料，如水泥、粉煤灰、黏土等，搅拌桩机应根据设计要求进行调试和校准，确保其正常运转和施工效率。根据设计要求，在基坑周边确定搅拌桩的位置和标高，并进行标志和测量，确保搅拌桩的布置符合设计要求。然后，搅拌桩机按照设计要求，在预定位置进行桩孔的钻进，深度通常达到设计要求的深度。搅拌桩机在钻进的同时，向土体中注入水泥、粉煤灰等固化材料，与土体混合形成搅拌桩体。注浆量和速度应根据设计要求进行控制，确保桩体的质量和强度。在搅拌桩达到设计深度后，对桩头进行修整和处理，使其与地面平齐或略高于地面，以便后续的支撑结构施工。

在施工过程中，需对搅拌桩的质量和施工参数进行实时监测和记录，包括桩孔的直径、深度、注浆量、注浆压力等，确保搅拌桩的质量符合设计要求。并且，严格遵守相关的安全规范和操作规程，采取有效的安全防护措施，确保施工人员的人身安全和施工现场的安全[4]。特别是在搅拌桩机操作和注浆过程中，需要加强安全管理和监督，防止意外事故的发生。

2.4 排桩技术

排桩技术是基坑支护工程中常用的一种方法，通过在地下预埋一定数量、一定深度的钢筋混凝土桩，以加固土体、增加土体的承载能力和稳定性，从而实现基坑支护的目的。

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

施工前，首先进行现场勘测，了解地质情况、地下水位、基坑深度等信息，并根据工程要求进行设计。设计应根据基坑的尺寸、土体的承载能力等因素确定排桩的位置、数量、间距、深度等参数。准备好排桩机以及相应的辅助设备和材料，如钢筋、混凝土、振动器等。排桩机应根据设计要求进行调试和校准，确保其正常运转和施工效率。接着，根据设计要求，在基坑周边确定排桩的位置和标高，并进行标志和测量，确保排桩的布置符合设计要求，使用排桩机进行桩孔的开挖，一般采用旋挖钻机或振动钻机，将土壤钻取或振动至设计深度。在桩孔中安装预埋钢筋，钢筋的直径和长度应符合设计要求，通常采用预埋长度超过桩顶部的方式。在安装好钢筋后，利用泵车将混凝土或浆液注入桩孔中，使其充实填满，形成钢筋混凝土桩体，注浆应采用适当的工艺和配比，确保桩体的强度和稳定性。桩体硬化后，对桩头进行修整和处理，使其与地面平齐或略高于地面，以便后续的支撑结构施工。

施工过程中需要对排桩的质量和施工参数进行实时监测和记录，包括桩孔的直径、深度、钢筋的布置和长度、混凝土的配比和灌注情况等，确保排桩的质量符合设计要求，注意细节和规范操作，确保工程质量和施工安全。

2.5 混凝土喷浆技术

混凝土喷浆技术通过在地下喷射混凝土，形成坚固的喷浆墙，起到支护土体、防止地下水涌入、增强土体稳定性的作用。施工前需要进行基坑周边地质勘测，了解地层情况、地下水位、土体稳定性等因素，并根据工程要求进行设计。设计应根据地质情况和工程要求确定喷浆墙的位置、尺寸、厚度、深度等参数；准备混凝土喷浆机以及相应的辅助设备和材料，如混凝土、水泥、粉煤灰、注浆泵等。喷浆机应根据设计要求进行调试和校准，确保其正常运转和施工效率。根据设计要求，在基坑周边预埋喷浆孔，孔的位置和间距应符合设计要求，将水泥、粉煤灰等固化材料与水按照一定比例混合，并通过搅拌机进行充分混合，形成喷浆混合物。然后，使用喷浆泵将混合好的喷浆物料注入喷浆孔中，并利用喷浆机对土体进行喷射，形成坚固的混凝土喷浆墙。喷浆施工时，注意控制喷浆的压力、流量和喷射速度，确保喷浆的均匀性和密实性。喷浆施工过程中，对喷浆的质量和施工参数进行实时监测和记录，包括喷浆混合物的配比、压力、流量、喷射速度等，确保喷浆墙的质量符合设计要求。在混凝土喷浆墙硬化后，对喷浆墙顶部进行修整和处理，使其与地面平齐或略高于地面，以便后续的支撑结构施工。在喷浆施工过程中，加强安全管理和监督，防止意外事故的发生。

3 基坑支护工程施工注意事项

3.1 强化前期开挖及降水作业

在进行基坑开挖前，必须进行详细的现场勘察和土质分析，了解地下水位、土层情况等，以便制定合理的开挖方案。在实际开挖过程中，应根据地质情况采取适当的支护措施，防止因土体塌方引发事故。同时，对于地下水位较高或者周围环境对基坑影响较大的情况，需要采取降水措施，降低地下水位，确保开挖和支护施工的安全进行。

3.2 应用组合支护技术

应用组合支护技术是提高基坑支护工程施工效率和质量的重要手段。组合支护技术是指在基坑支护中采用不同的支护结构和材料进行组合应用，以满足不同地质条件和工程要求。常见的组合支护技术包括钢支撑、混凝土墙、钢板桩等，根据具体情况选择合适的支护形式，并进行有效组合使用，可以提高基坑支护工程的承载能力和稳定性，确保施工安全和工程质量[5]。

3.3 加强现场动态监测

通过设置监测点、采用监测仪器对基坑支护工程施工过程中的土体变形、支撑结构变化、地下水位变化等进行实时监测和记录，及时发现并处理施工过程中可能出现的安全隐患和问题，确保施工过程安全可控。根据监测数据及时调整施工方案和支护措施，保证基坑支护工程的顺利进行。

4 结束语

在现代城市建设中，基坑支护施工不仅是保障工程安全的关键环节，也是确保工程进度的重要保障。本文探讨了土钉墙技术、地下连续墙技术、深层搅拌桩技术、排桩技术和混凝土喷浆技术等关键支护施工技术，可以为解决基坑支护工程中的难题提供可行的解决方案。在具体施工中，还需加强现场动态监测，通过实时监测基坑支护施工过程中的变化，及时发现并解决问题，确保工程施工的顺利进行和安全运行。随着技术的不断创新和完善，基坑支护施工技术将会得到进一步提升，为城市建设和人民生活提供更加安全可靠的环境。

[参考文献]

[1]杨杰.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术应用[J].四川建材,2024,50(5):117-119.
[2]尤朝晖.建筑工程深基坑支护施工技术[J].江苏建材,2024(2):117-119.
[3]李明俊,甘祖旺.高层建筑工程深基坑支护施工技术[J].新城建科技,2024,33(4):80-82.
[4]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.
[5]王啸.建筑工程基坑支护工程综合施工技术研究[J].工程技术研究,2023,8(24):74-76.

作者简介：张振瑞（1992.11—），毕业院校：甘肃农业大学，所学专业：资源环境与城乡规划管理专业，就职单位名称：新疆兵团第十二师头屯河农场城镇管理中心，就职单位职务：副主任（工程师），职称级别：专业技术九级。

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.