

Analysis of Key Technologies for Deep Excavation Support in Municipal Engineering Construction

Jian Pei

Jingmen Chengkong Mining Co., Ltd., Jingmen, Hubei, 448000, China

Abstract

With the continuous deepening of urbanization, the demand for urban infrastructure construction is increasing, especially the development and utilization of underground space has become a new trend in urban development. In this context, the excavation and support technology for deep foundation pits in municipal engineering has become particularly crucial. It not only relates to the safety and economy of the project, but also directly affects construction efficiency and the protection of the surrounding environment. Moreover, the complexity and technical requirements of deep foundation pit engineering require construction units to have a high level of professional ability and strict management level. Based on this, this paper first briefly analyzes the theoretical foundation of deep foundation pit excavation support technology in municipal engineering, and then elaborates on the key technology analysis of deep foundation pit excavation support in municipal engineering construction, for the reference of relevant personnel to exchange ideas.

Keywords

municipal engineering; construction; deep foundation pit; excavation support

市政工程施工中深基坑开挖支护关键技术分析

裴健

荆门城控矿业有限公司, 中国·湖北 荆门 448000

摘要

随着城市化进程的不断深入, 城市基础设施建设的需求日益增长, 特别是地下空间的开发利用成为城市发展的新趋势。在这一背景下, 市政工程中的深基坑开挖支护技术变得尤为关键, 它不仅关系到工程的安全性和经济性, 还直接影响到施工效率和周边环境的保护, 而且深基坑工程的复杂性和技术性要求施工单位必须具备高度的专业能力和严格的管理水平。基于此, 论文首先简要分析在市政工程中深基坑开挖支护技术理论基础, 随后详细阐述市政工程施工中深基坑开挖支护关键技术分析, 以供相关人士交流参考。

关键词

市政工程; 施工; 深基坑; 开挖支护

1 引言

随着城市化进程的不断加快, 城市地下空间的开发利用日益受到重视, 市政工程作为城市基础设施建设的重要组成部分, 其施工过程中的深基坑开挖支护技术显得尤为重要。深基坑工程由于其深度大、施工环境复杂、技术要求高等特点, 对工程的安全性、稳定性和经济性提出了更高的要求。因此, 深入分析和研究深基坑开挖支护技术, 对于提高市政工程的施工质量和效率、降低工程风险、促进城市可持续发展具有重要意义。

2 在市政工程中深基坑开挖支护技术理论基础

2.1 深基坑开挖的定义和特点

在市政工程中, 深基坑开挖是一个重要的施工环节, 它涉及地下空间的利用和工程结构的稳定性, 而且深基坑开挖主要指的是在工程中挖掘深度较大、面积较广的基坑, 通常用于建设地下设施如地铁、地下车库、商业中心等, 这种施工方式对技术要求较高, 需要综合考虑地质条件、周边环境、施工安全等多方面因素。深基坑开挖的特点主要体现在以下几个方面: ①技术复杂性: 由于挖掘深度较大, 需要采用特殊的支护技术来确保基坑的稳定性, 防止土体坍塌和水土流失。②安全风险: 深基坑施工过程中可能会遇到多种安全风险, 如土体不稳定、支撑结构失效等, 这些都可能导致严重的安全事故。③对周边环境的影响: 深基坑开挖可能会对周边建筑物、道路、管线等造成影响, 因此在施工前需要

【作者简介】裴健 (1977-), 男, 中国湖北荆门人, 本科, 工程师, 从事市政工程研究。

进行详细的环境影响评估。④成本控制：深基坑工程通常造价较高，需要合理规划施工方案，控制成本，以保证工程的经济效益。⑤施工周期：由于技术复杂和安全要求高，深基坑工程的施工周期往往较长，需要合理安排施工进度，确保工程按时完成。⑥环境保护：在施工过程中，还需要考虑对环境的保护，减少施工对周边环境的负面影响^[1]。

2.2 支护结构的类型及其作用原理

在深基坑开挖过程中，支护结构的类型多样，其设计和选择取决于多种因素，包括基坑的深度、地质条件、周边环境以及施工技术，而且支护结构的主要作用是保证基坑的稳定性，防止土体坍塌和水土流失，同时也保护施工人员的安全和周边环境不受破坏。支护结构的类型包括但不限于以下几种：①土钉墙：通过在土体中打入土钉并固定，形成一种加固土体的支护方式，适用于土质较好、地下水位较低的情况。②支护桩：利用打入地下的桩体作为支护结构，可以有效地承受土压力和水压力，适用于土质较差或地下水位较高的环境。③地下连续墙：通过在基坑周围形成一道连续的墙体，可以有效地隔绝土体和水体，适用于深度较大或周边环境复杂的基坑。④钢支撑：使用钢材作为支撑结构，具有高强度和良好的稳定性，适用于各种复杂的施工环境。⑤预应力锚杆：通过施加预应力，增强锚杆的稳定性，适用于需要较大支撑力的基坑。⑥组合支护：根据基坑的具体情况，可以采用多种支护结构的组合方式，以达到最佳的支护效果。支护结构的设计和施工需要综合考虑多种因素，如土压力、水压力、施工空间、施工设备等。同时，还需要进行详细的地质勘察和环境评估，以确保支护结构的安全性和可靠性。在施工过程中，还需要对支护结构进行定期的检查和维护，以及及时发现并处理可能出现的问题。通过科学的设计和严格的施工管理，支护结构能够有效地保障深基坑工程的顺利进行。

3 在市政工程中应用深基坑开挖支护关键技术的作用

在市政工程领域，深基坑开挖支护技术的应用对于确保施工安全、提升工程质量、缩短施工周期、控制工程成本以及保护周边环境等方面发挥着至关重要的作用，这项技术通过一系列科学的设计和施工方法，为深基坑工程提供了坚固的支撑和保护，从而保障了整个工程的顺利进行。深基坑开挖支护技术的核心作用在于，它能够针对不同的地质条件和工程需求，采用相应的支护结构来维持基坑的稳定性，这些支护结构不仅包括传统的支护桩、地下连续墙、土钉墙等，还涵盖了更为先进的预应力锚杆、钢支撑等技术，通过这些结构的合理布局和精确施工，可以有效地承受来自土体和水体的压力，防止基坑壁的坍塌，确保施工人员的安全。此外，深基坑支护技术在保护周边环境方面也起到了显著作用，通过减少施工过程中对周围建筑物、道路、管线等设施的影响，

这项技术有助于维护城市的正常运行和居民的日常生活，同时，它还能够控制施工噪音和粉尘污染，减少对环境的破坏。在工程成本控制方面，深基坑支护技术通过优化施工方案和提高施工效率，有助于减少材料浪费和施工时间，从而降低工程的整体造价，而且通过缩短施工周期，可以减少施工期间的维护和管理成本，进一步提升工程的经济效益。深基坑开挖支护技术的应用还促进了施工技术的创新和发展，随着新材料、新工艺的不断涌现，这项技术也在不断地进行自我革新，以适应更为复杂的工程条件和更高的工程要求，这不仅提高了工程的技术水平，也为市政工程领域带来了更多的发展机遇^[2]。

4 市政工程施工中深基坑开挖支护关键技术分析

4.1 支护设计

在市政工程施工中，深基坑开挖的支护设计是确保工程安全和成功的关键环节，而且支护设计需要综合考虑地质条件、基坑深度、周边环境，以及预期的荷载等因素，以确保所采用的支护结构能够满足工程的实际需求。支护设计通常涉及以下几个关键方面：①地质勘察：深入分析地质报告，了解土层结构、地下水位、土壤力学性质等，为支护设计提供准确的地质参数。②荷载分析：评估基坑施工过程中可能遇到的各种荷载，包括土压力、水压力、施工荷载等，并进行合理的荷载组合。③结构选型：根据地质条件和荷载分析结果，选择合适的支护结构类型，如支护桩、地下连续墙、土钉墙等。④稳定性验算：进行基坑支护结构的稳定性验算，确保在最不利工况下，支护结构的安全性和可靠性。⑤施工方案：制定详细的施工方案，包括施工顺序、施工方法、施工设备等，确保施工过程的顺利进行。⑥监测与检测：设计一套完整的监测和检测方案，对施工过程中的支护结构进行实时监测，及时发现并处理可能出现的问题。⑦环境保护：考虑施工过程中对周边环境的影响，采取必要的措施，如噪音控制、粉尘控制等，减少施工对环境的负面影响。⑧成本效益分析：在满足安全 and 功能要求的前提下，进行成本效益分析，选择经济合理的支护设计方案。通过科学合理的支护设计，可以有效地提高深基坑工程的安全性和稳定性，减少施工风险，缩短施工周期，降低工程成本，同时也有助于保护周边环境，提高工程的经济效益和社会效益。

4.2 施工技术

在市政工程中，深基坑开挖的施工技术是实现项目安全、高效、经济完成的关键环节，而且施工技术的有效应用，需要结合工程的具体特点和现场条件，采取一系列综合性措施。首先，施工技术必须基于详尽的地质勘察和基坑设计，确保对地下土层结构、地下水位、土壤力学性质等有充分了解。在此基础上，施工团队需选择适合的施工方法和设备，比如土方开挖、支护结构安装、混凝土浇筑等，这些都需要

根据基坑的深度、周边环境和工程要求来确定。施工过程中,精度控制至关重要,包括支护结构的定位、尺寸和垂直度等,任何偏差都可能影响整个工程的安全性和稳定性,因此施工团队需采用高精度的测量和定位设备,并进行严格的质量检验。施工安全是另一个不可忽视的方面,施工团队需制定详尽的安全计划,包括但不限于安全培训、事故预防措施、应急响应方案等,确保所有施工人员的安全,同时环境保护措施也需到位,以减少施工对周边环境的影响,如噪声控制、粉尘抑制、废弃物处理等。施工监测是确保工程顺利进行的另一关键环节,通过实时监测基坑的稳定性、支护结构的变形等关键指标,施工团队可以及时发现问题并采取相应措施,避免潜在风险。此外,施工技术还包括对施工进度的合理安排,确保工程按计划进行,同时避免不必要的延误,施工成本控制也是施工技术的一部分,通过优化施工流程、提高材料利用率、减少浪费等措施,可以有效降低工程成本。最后,施工技术的有效应用还需要施工团队具备高度的专业技能和丰富的现场经验,能够灵活应对施工过程中出现的各种问题,通过科学管理和技术创新,施工团队可以提高施工效率,确保工程质量,同时保护环境,实现市政工程的可持续发展^[3]。

4.3 施工管理

在市政工程施工中,深基坑开挖的施工管理是确保工程顺利进行的重要保障,而且施工管理涵盖了从工程策划、施工准备、施工过程控制到工程收尾的全过程,其目的是通过有效的组织、协调和监督,实现工程的安全、质量和进度目标。施工管理的核心在于精心策划和周密安排。在工程启动之前,需要制定详尽的施工计划,包括施工方案、施工进度、资源配置、风险评估等,确保施工过程中的每一步都有明确的指导和控制。同时,施工管理还需要建立一套完善的质量管理体系,对施工过程中的各个环节进行严格的质量控制,确保工程质量符合设计和规范要求。在施工过程中,施工管理还需注重安全和环境保护,通过制定和执行安全管理制度,对施工人员进行安全教育和培训,确保施工安全。同时,采取有效措施减少施工对周边环境的影响,如控制噪音、粉尘污染,保护周边建筑物和设施。此外,施工管理还需要对施工成本进行严格控制,通过优化施工方案、提高材料利用率、减少浪费等措施,可以有效降低工程成本,提高工程的经济效益。施工管理的有效实施,需要施工团队具备高度的专业技能和丰富的管理经验,通过科学的管理方法和先进

的管理工具,施工团队可以提高施工效率,确保工程质量,同时保护环境,实现市政工程的可持续发展。

4.4 特殊情况处理

在市政工程深基坑开挖的施工过程中,可能会遇到各种特殊情况,如突发的恶劣天气、地质条件变化、施工设备故障等,这些都需要施工团队有针对性地进行处理,而且特殊情况处理是施工管理的一个重要组成部分,它要求施工团队具备高度的应变能力和专业技能。施工团队需要建立一套完善的应急预案,对可能出现的各种特殊情况进行预测,并制定相应的应对措施,这包括但不限于突发的自然灾害、施工事故、设备故障等,应急预案的制定需要基于对工程环境和施工条件的深入分析,确保其科学性和可操作性。在特殊情况发生时,施工团队需要迅速启动应急预案,采取有效措施控制事态发展,这可能包括暂停施工、撤离人员、加固支护结构、修复设备等,需要及时与设计单位、监理单位、政府部门等进行沟通,获取必要的支持和指导。此外,施工团队还需要对特殊情况进行深入分析,找出问题的根本原因,并采取针对性措施进行整改,这可能涉及设计变更、施工方案调整、设备更新等,整改措施的实施需要严格按照规范和程序进行,确保其安全性和有效性。在特殊情况处理过程中,施工团队还需要加强对施工人员的心理疏导和情绪管理,确保他们能够保持稳定的心态,积极参与应急处置,同时,还需要加强对施工人员的专业培训,增强他们的安全意识和应急处置能力。

5 结语

综上所述,市政工程中深基坑开挖的支护技术是一项系统而复杂的工程活动,它涉及工程设计、施工技术、施工管理以及特殊情况处理等多个方面。通过精心的支护设计,结合高效的施工技术,以及严格的施工管理,可以确保深基坑工程的安全性、稳定性和经济性。同时,面对施工过程中可能出现的特殊情况,施工团队需要具备快速反应和有效处置的能力,以保证工程的顺利进行。

参考文献

- [1] 何凤珍,吴俊东.市政施工中深基坑支护施工技术分析[J].门窗,2023(15):85-87.
- [2] 田子能.房建工程中深基坑开挖与支护施工技术的应用[J].大众标准化,2022(18):155-156.
- [3] 孙志海.市政土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术分析[J].大众标准化,2023(10):28-30.