

建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究

李春阳^{1,2}

1. 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310000

2. 浙江华东工程建设管理有限公司, 浙江 杭州 310000

DOI:10.61369/UAID.2025020022

摘 要： 本文针对建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理进行了深入研究。首先，阐述了深基坑支护的基本概念及其在建筑工程中的重要性。其次，详细分析了深基坑支护的主要施工技术，包括土钉墙支护技术、地下连续墙支护技术和桩锚支护技术。然后，探讨了深基坑支护施工技术管理的关键环节，如施工前的技术准备、施工过程中的质量控制以及施工后的监测与维护。最后，通过实际案例分析，验证了科学施工技术管理对深基坑支护工程质量和安全的重要保障作用。本研究为提升深基坑支护施工技术管理水平提供了理论依据和实践指导。

关 键 词： 深基坑支护；施工技术；技术管理；质量控制

Research on Construction Technology Management of Deep Foundation Pit Support in Construction Engineering

Li Chunyang

1. Power Construction Corporation of China, Huadong Engineering Corporation Limited, Hangzhou, Zhejiang 310000

2. Zhejiang Huadong Construction Management Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310000

Abstract： This article conducts an in-depth study on the construction technology management of deep foundation pit support in building construction. Firstly, it elaborates on the basic concept of deep foundation pit support and its importance in construction engineering. Secondly, it analyzes the main construction techniques of deep foundation pit support, including soil nailing wall support technology, diaphragm wall support technology, and pile anchor support technology. Then, it explores the key aspects of construction technology management for deep foundation pit support, such as technical preparation before construction, quality control during construction, and monitoring and maintenance after construction. Finally, through practical case studies, it verifies the important role of scientific construction technology management in ensuring the quality and safety of deep foundation pit support projects. This study provides a theoretical basis and practical guidance for improving the level of construction technology management for deep foundation pit support.

Keywords： deep foundation pit support; construction technology; technology management; quality control

引言

随着城市化进程的加快和高层建筑的不断涌现，深基坑工程在建筑工程中的应用越来越广泛。深基坑支护作为确保基坑稳定和周边环境安全的关键技术，其施工质量直接关系到整个工程的安全性和经济性^[1]。然而，深基坑支护工程具有技术复杂、风险高等特点，一旦管理不善，极易引发安全事故。因此，深入研究深基坑支护的施工技术管理具有重要的理论和实践意义。本文旨在系统分析深基坑支护的主要施工技术及其管理要点，为提高深基坑支护工程的质量和水平提供参考。

一、深基坑支护概述

深基坑支护是建筑工程中一项至关重要的技术，它旨在保证基坑开挖过程中边坡的稳定性和周边环境的安全性。为了实现这

一目标，需要采取一系列精心设计的支护措施。随着城市建筑高度的不断增加和地下空间的深入开发利用，深基坑工程的深度和规模也随之不断扩大。这一趋势对支护技术提出了更高的要求，使其日趋复杂和多样化。因此，深基坑支护的设计和施工需要更

加专业和精细。深基坑支护的主要目的可以概括为三个方面：一是防止基坑坍塌，确保基坑的稳定性和施工人员的安全；二是控制地下水的渗流，避免地下水对基坑稳定性的影响；三是减少对周边建筑物和地下管线的影响，保护周边环境的完整和安全。这些目标的实现需要依靠科学的支护设计和严格的施工控制，以确保深基坑支护工程的质量和可靠性。

深基坑支护工程作为一类复杂的土木工程，具有一系列独特的特点。首先，支护结构需要承受来自土壤和地下水的巨大压力，这要求支护结构必须具备足够的强度和稳定性，以抵御各种复杂的地质条件；其次，深基坑支护工程的施工环境往往非常复杂，受到地质条件、周边环境、地下管线等多重因素的影响，地质条件的不确定性，如土层的分布、土壤的力学性质等，都可能对施工过程造成重大影响，同时，周边环境如邻近建筑物、道路等也对支护结构的设计和施工提出了严格要求；再次，深基坑支护工程的施工周期通常较长，技术要求高，在施工过程中，需要采用先进的施工技术和设备，确保支护结构的稳定性和安全性，同时，施工人员必须具备丰富的经验和专业知识，以应对各种突发情况；最后，深基坑支护工程一旦发生事故，后果往往十分严重，可能导致周边建筑物的损坏、地下管线的破裂等，甚至可能危及施工人员的生命安全，因此，科学合理的施工技术管理对于确保深基坑支护工程的安全和质量至关重要，必须严格遵守相关的施工规范和标准，加强施工过程中的监测和控制，确保支护结构的稳定性和安全性。

二、深基坑支护的主要施工技术

（一）土钉墙支护技术

土钉墙支护技术作为一种经济高效的深基坑支护方法，在工程建设中得到了广泛应用。该技术通过在土体中设置密集的土钉，并喷射混凝土面层，形成一个复合支护结构，从而达到支护深基坑的目的。土钉墙支护技术主要适用于地下水位较低、土质较好的场地^[2]。在这些场地中，该技术可以有效地提高基坑的稳定性，防止基坑塌方事故的发生。同时，土钉墙支护技术还具有施工简便、造价低廉等优点，能够大幅缩短工期，降低工程成本。在施工过程中，为确保支护体系的整体稳定性，需要严格控制土钉的间距、长度和注浆质量。土钉的间距应根据地质条件、基坑深度和支护要求进行合理设计，以确保土钉在土体中的分布均匀，形成有效的支护体系。土钉的长度应根据基坑深度和土质条件进行合理选择，确保土钉能够深入到稳定的土层中，提供足够的支护力。注浆质量也是影响支护效果的关键因素之一，需要采用合适的注浆材料和注浆工艺，确保注浆饱满、密实，提高土钉与土体之间的粘结力。

（二）地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术是一种高效、可靠的地下工程支护方式，该技术通过专用机械设备在地下构筑连续的钢筋混凝土墙体，进而形成封闭的支护结构^[3]。这种支护方式在各种复杂地质条件下均表现出色，尤其适用于软土地层和高地下水位地区。在

施工过程中，地下连续墙支护技术的要点涵盖了多个关键环节的质量控制。首先是槽段的划分，它需要根据地下工程的具体情况进行合理设计，确保墙体的连续性和稳定性。其次是泥浆护壁，泥浆的质量和性能直接关系到墙体的成墙质量和施工效率。钢筋笼的吊装过程同样至关重要，需要确保钢筋笼的准确就位和固定，防止在混凝土浇筑过程中发生位移。最后，混凝土浇筑环节的质量控制同样不可忽视，它关系到墙体的强度和耐久性。地下连续墙支护技术不仅具有临时支护的功能，能够在地下工程施工期间提供稳定的支护结构，还能够作为永久性地下结构的一部分，为地下空间的开发利用提供坚实的基础。这种支护技术的广泛应用，不仅提高了地下工程的施工效率和安全性，也为地下空间的可持续利用和发展提供了有力的技术支撑。

（三）桩锚支护技术

桩锚支护技术是一种由支护桩和预应力锚杆组成的支护体系，通过锚杆将支护桩与稳定地层牢固连接，形成一个稳定的空间受力体系。该技术特别适用于深度较大、地质条件复杂且周边环境要求严格的基坑工程。在桩锚支护技术的施工过程中，需要重点控制桩身的垂直度，确保支护桩的垂直稳定，同时严格控制锚杆成孔的质量，保证锚杆与地层的有效连接。此外，预应力施加精度也是施工过程中的关键环节，需严格按照设计要求进行预应力施加，确保支护体系的整体稳定性。桩锚支护技术具有刚度大、变形小的显著特点，能够有效控制基坑变形，从而将对周边环境的影响降到最低。这种支护方式不仅安全可靠，还能大大提高基坑工程的整体质量，是深度较大、周边环境复杂的基坑工程中的理想选择。

（四）深层搅拌加固技术

深层搅拌加固技术是一种通过在建筑材料中充分混合石灰与水泥以实现结构加固的方法。在深基坑支护施工过程中，施工人员需遵循科学的配比原则，精确地将石灰与水泥进行混合。这两种材料通过化学反应相互融合并硬化，最终形成一种具有高强度特性的混合物。该技术因其较低的人力与资金成本投入，在当前建筑工程领域中被广泛应用。然而，值得注意的是，深层搅拌加固技术通常适用于软土和黏土类土质，且在实际操作中，必须严格监控石灰与水泥的配比科学性，并确保混合过程的均匀性。

三、深基坑支护施工技术管理的关键环节

（一）施工前的技术准备

施工前的技术准备无疑是确保深基坑支护工程质量的重要基石，它直接关系到支护结构的稳定与安全，是后续施工能否顺利进行的先决条件。为了确保支护结构的稳定性和安全性，在施工前，首要的任务是进行详尽而全面的地质勘察工作，这包括利用地质钻探、原位测试等多种手段，深入地下，获取精确的地层参数和地下水情况，这些宝贵的数据将为后续支护结构的设计提供至关重要的可靠依据，确保设计方案的合理性和针对性；其次，在地质勘察的基础上，需要根据工程的实际特点和周边环境条件，合理选择支护方案，这要求综合考虑基坑的深度、地质条

件、地下水位、周边环境等因素，进行科学合理的方案选择，同时，为了确保支护方案的可行性和科学性，可邀请相关领域的专家进行论证，听取他们的专业意见和建议，对方案进行进一步的优化和完善；此外，在施工前的技术准备阶段，还需要编制详细的施工组织设计和应急预案，施工组织设计应明确各阶段的施工任务、时间节点和责任人，确保施工过程的条理性和可控性，而应急预案则应针对可能出现的突发事件，制定相应的应对措施和流程，确保在紧急情况下能够迅速、有效地进行应对，保障人员安全和工程安全；最后，技术交底工作同样不可忽视，可通过会议、培训等多种形式，将技术要求、操作规程等详细传达给每一位施工人员，确保他们充分理解并掌握相关知识和技能，这将为施工顺利进行奠定坚实的基础，为深基坑支护工程质量的保障提供有力支持。

（二）施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是技术管理的核心内容，它不仅关系到支护结构的稳定性和安全性，还直接影响到整个工程项目的成败。因此，为了有效保障施工质量和工程安全，必须建立完善的质量管理体系。在这个体系中，应明确各级管理人员的职责和权限，确保每个人都能够各司其职，协同工作。同时，针对原材料、施工工艺和关键工序这三个关键环节，要进行严格的把控。在原材料方面，要严格检验其质量和性能，确保每一批材料都符合设计要求，这需要对供应商进行严格的筛选和审核，并建立完善的原材料检验流程，确保不合格材料无法进入施工现场；在施工工艺方面，应严格按照操作规程进行施工，确保各道工序衔接紧密、质量可控，这需要对施工人员进行专业的培训和指导，提高他们的技能水平和质量意识，同时，还要建立完善的施工工艺监控机制，及时发现和处理施工过程中的质量问题；在关键工序方面，应特别重视支护结构的几何尺寸、连接质量和防水性能等指标，这些指标直接关系到支护结构的稳定性和安全性，因此必须对其进行严格的控制和检测，可以通过定期检查、抽样检测等手段，确保其符合规范要求；此外，还应采用信息化手段进行实时监控，例如，可以安装传感器、视频监控等设备，对施工过程中的各项参数进行实时监测和分析，一旦发现异常情况，可以立即采取措施进行处理，避免质量问题的发生，对于特殊地质条件或复杂工况，必要时应调整施工方案，采取针对性的措施。这需

要根据实际情况灵活应对，确保支护结构的安全稳定，同时，还要加强对施工过程中的风险管理和应急处理，提高应对突发事件的能力。

（三）施工后的监测与维护

施工后的监测与维护是确保支护结构长期安全的重要保障，对于工程项目的成功实施至关重要。为确保支护结构在施工后仍能保持其稳定性和安全性，必须制定出一套科学、全面且细致的监测方案，该方案应明确监测内容、方法和频率，以全面覆盖支护结构的各个方面。具体来说，需要定期对支护结构的位移、应力、地下水位等关键参数进行监测。在监测过程中，必须严格遵守预定的方法和流程，确保数据的准确性和可靠性；同时，还应做好数据记录和分析工作，通过对监测数据的整理和分析，及时发现支护结构可能存在的问题和风险，一旦发现异常情况，如位移过大、应力集中等，必须立即采取相应的加固措施，这可能包括增加支撑、注浆加固等手段，以有效防止事态进一步恶化，在加固过程中，应注重施工质量和安全，确保加固效果达到预期；此外，在主体结构施工期间，还需要特别注意支护结构的保护工作，为了避免因后续施工造成损坏，应制定详细的保护方案，并加强对施工人员的培训和监督，同时，我们还应建立完善的维护管理制度，定期对支护结构进行检查和维护，这包括清理杂物、检查裂缝、修补损坏部位等工作，以确保支护结构能够长期安全可靠地发挥作用。

四、结论

深基坑支护施工技术管理是确保工程安全和质量的关键环节。通过系统分析主要支护技术的特点和管理要点，结合工程实践验证，可以得出以下结论：科学的技术管理应贯穿于工程全过程，包括前期准备、过程控制和后期监测；先进的技术手段和严格的质量标准是保障支护效果的基础；针对不同工程特点采取差异化的管理措施至关重要。未来，随着新技术、新材料的应用，深基坑支护技术管理将朝着更加智能化、精细化的方向发展。建议进一步加强施工人员的专业技术培训，完善行业标准和规范，推动深基坑支护技术管理水平不断提升。

参考文献

- [1] 汪华盛. 建筑基础工程项目中的深基坑支护施工技术 [J/OL]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术, 2024(3):2024-03-01. <https://www.cqvip.com/doc/journal/2010228818490885120>.
- [2] 刘杨, 王帅, 王笑宇, 等. 土钉墙技术在深基坑支护中的应用探讨 [J]. 居舍, 2020, (28): 47-48.
- [3] 孙维明, 韩文超, 孔涛. 地下深基坑连续墙支护技术的应用及效果分析 [J]. 四川水泥, 2024, (09): 120-122.