

深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用研究

高峰

浙江城建工程测试有限公司, 浙江 杭州 310000

摘要： 深基坑支护施工技术旨在确保基坑的稳定和安全, 防止地下水的渗漏和土体的滑坡。该技术涵盖了多种工程方法和材料的应用。通过科学合理的设计和施工, 深基坑支护能够有效地控制地表沉降、防止土壤液化和保护周围的建筑物和地下管线。由于技术的不断进步和经验的积累, 深基坑支护施工技术也在不断演进和创新。工作人员不断探索更安全、高效和环保的支护方案, 提高工程质量和施工效率, 为人们提供更安全、舒适的生活环境。

关键词： 岩土工程; 基础施工; 深基坑支护技术

中图分类号: TU753

文献标识码: A

文章编号: 2023110139

Research on the Application of Deep Foundation Pit Support Technology in Geotechnical Engineering Construction

Gao Feng

Zhejiang urban construction engineering testing Co., LTD, Hangzhou, Zhejiang 310000

Abstract: The support construction technology of deep foundation pit is designed to ensure the stability and safety of foundation pit, prevent groundwater leakage and soil landslide. The technology covers the application of a variety of engineering methods and materials. Through scientific and reasonable design and construction, deep foundation pit support can effectively control surface settlement, prevent soil liquefaction and protect surrounding buildings and underground pipelines. Due to the continuous progress of technology and the accumulation of experience, the construction technology of deep foundation pit support is also constantly evolving and innovating. The staff continue to explore safer, more efficient and environmentally friendly support schemes, improve project quality and construction efficiency, and provide people with a safer and more comfortable living environment.

Key words: geotechnical engineering; foundation construction; support technology of deep foundation pit

引言

在对岩土工程中的地基基础进行施工时, 深基坑支护技术是最为关键的一种技术形式。基于此, 相关单位与工作人员一定要对此项技术做到足够重视, 并结合实际情况, 选择合理的技术措施进行支护施工。通过这样的方式, 才可以有效确保深基坑的稳定性及其安全性, 为后续的建筑工程施工奠定坚实基础。

一、深基坑支护技术的特点

(一) 复杂性

深基坑的支护工程通常涉及钢筋、混凝土、钢板桩、土工合成材料等多种材料和结构的组合应用, 这些材料的选择和组合需要根据不同的地质条件、基坑深度和设计要求进行精确计算和配置, 在施工过程中需要考虑到多种因素的综合影响, 地下水位、土体的力学性质、地下管线和邻近建筑物等因素都会对支护结构的设计和施工方式产生重要影响。因此, 应用深基坑支护技术之前需要进行详细的勘察和分析, 以确定最佳的施工方案和支护

措施。

(二) 多因素性

深基坑工程本身受到土质条件、地下水位、邻近建筑物等多种因素的影响, 在进行支护设计时, 需要综合考虑这些因素的影响, 其中涉及土力学、结构力学、岩土工程等多个工程学科的知识, 这些学科之间的相互作用和协调是实现有效支护的关键。深基坑施工过程中开挖、支护、回填等各个环节也是相互关联的。因此, 应用深基坑支护技术需要综合考虑各个环节的工艺和工程要求, 以保证施工的连贯性和高效性, 还需要充分考虑环境保护因素; 在设计 and 施工过程中, 要减少对周边环境的影响, 并采用

可循环利用的材料和节能环保的技术手段。

（三）地域性

黏土、砂土、岩石等的土质特征根据所在地区而异，这些不同的土质特征对支护结构的设计和施工方法都有影响，需要针对具体地区的土质特点进行相应的调整和优化，地下水位和水文地质条件也因地区而异，会对基坑的稳定性和抗水能力提出不同要求。因此，在地域性特点下，深基坑支护技术需要根据具体的水文地质条件选择合适的排水和防水措施，不同地区的气候条件和环境因素也会对支护技术的选择和使用产生影响。在不同地域应用深基坑支护技术还需要根据当地的气候和环境特点做出对应的改进。

二、岩土工程深基坑支护常见问题

（一）施工问题

由于土体力学性质的不确定性，基坑周边土体可能发生不稳定，导致坍塌事故的发生。为了解决这个问题，施工团队应采取适当的支撑措施，如钢支撑或混凝土墙等，以增加基坑的稳定性，并进行定期的监测和检查。支撑失稳也是一个常见的问题。由于设计不合理或施工操作不当，支撑结构可能会发生失稳，从而导致支撑系统的崩塌或倒塌。为了避免这种情况的发生，施工团队应进行合理的支撑设计，并采取适当的施工方法和监测措施，确保支撑系统的稳定性和安全性。此外，土体沉降也是一个需要关注的问题。在深基坑施工过程中，由于土体的开挖和支撑作用，周围土体可能发生沉降现象。为了控制土体沉降，施工团队应根据土体性质和工程要求，采取合适的加固措施，如预应力锚杆和注浆加固等，以减少土体的变形和沉降。在深基坑的开挖过程中，地下水可能会涌入基坑，增加了工程的复杂性和风险。为了应对这个问题，施工团队应采取有效的排水措施，如设置抽水井和排水管道等，控制地下水位并确保基坑的干燥。

（二）取样问题

取样位置应该能够代表整个基坑区域的土质状况，以便准确评估工程的稳定性和承载能力。在选择取样位置时，需要综合考虑地质勘察资料、现场勘测数据以及施工条件等因素，避免取样位置偏离实际工程情况，导致取样结果与实际情况不符。常见的取样方法包括钻孔取样和挖掘取样等。对于较深的基坑，常采用钻孔取样方法，通过钻孔获取深层土样进行分析。在取样过程中，应确保取样工具的清洁和无污染，避免外界杂质的干扰。同时，应注意取样深度的控制，确保取样能够覆盖不同土层，并获取准确的土样。此外，取样过程中还应注意取样数量和频率的问题。根据工程的要求和土质特点，合理确定取样数量和频率，以确保取样的代表性和可靠性。对于大型基坑工程，应增加取样点的数量，从不同位置和层次进行取样，以获得更全面的土质信息。

（三）支护结构问题

在设计和施工过程中，如果未能充分考虑基坑周围的土层力学特性、地下水位以及周边建筑物的影响等因素，可能导致支护

结构的不稳定。这可能包括支撑结构的变形、倾斜或破坏，从而影响整个基坑的稳定性和安全性。由于复杂的地下土体条件和施工过程中的荷载变化，支护结构可能会发生变形和开裂。这可能导致支撑系统的刚度减小，影响其承载能力和稳定性。在支护结构设计和施工过程中，应该充分考虑土体的变形特性，采取适当的支护措施以减小变形和开裂的风险。此外，支护结构的质量问题也需要引起关注。不合理的材料选择、施工操作不当以及质量监控不到位等因素可能导致支护结构的质量下降。如预制混凝土墙体的裂缝、钢支撑的腐蚀等都可能影响支护结构的使用寿命和安全性。因此，在施工过程中，应加强质量管理和监控，确保支护结构的材料选择、加工、安装和维护等环节符合规范要求。另外，周边建筑物、地下管线以及地下水位的变化等都可能对支护结构产生影响。不合理的支护设计和施工可能引起周围环境的沉降、裂缝或渗漏等问题，给工程和周边环境带来风险。因此，应在设计和施工过程中充分考虑周围环境的因素，确保支护结构与周围环境的相互协调和稳定。

三、深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用要点

（一）土钉墙支护技术

深基坑支护采用钢筋混凝土或预应力混凝土墙体，通过埋设土钉将土体与墙体连接起来，共同承担和分担地下水压力和土体侧压力，以提供稳定的支护效果。土钉墙支护技术需要进行地质勘探和设计分析，确定土钉墙的布置和尺寸，施工人员在基坑周边按照设计要求开挖钻孔，一般钻孔直径为150~200mm，钻孔的间距和深度根据土壤条件和工程要求进行确定。要对钻孔内部进行清洁处理，确保土壤的粘结性和摩擦性。然后，在钻孔中预埋钢筋，将其与混凝土墙体连接，钢筋的直径和埋置深度根据设计要求确定，并用钢板将其固定在墙体上。在土钉埋置完成后，要进行混凝土灌注，需要控制灌注速度和灌注压力，确保混凝土充实钻孔和与钢筋充分黏结。土钉墙支护技术具有施工周期短、工程量可控、适应性强等优点，它广泛应用于深基坑、边坡和挖方工程等领域。然而，在实际施工中，应严格按照设计要求进行施工，确保土钉墙的质量和稳定性。

（二）深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩支护技术可以改善支护中的问题，且桩身抗力强度良好，对基坑的防护作用较强。支护技术应用时需要利用设备搅拌固化剂，让软土逐渐固化并硬结为坚固的桩体。施工人员按照比例混合水泥、原土以及混凝土，提高桩体坚固效果，强化搅拌桩对深基坑的支护效果。施工时通过搅拌提高搅拌桩强度与周围土体物质强度，在搅拌机的作用下充分混合水泥与软土，促进水泥土的硬化，最终形成完整的桩体。水泥在水的作用下产生水化与水解，同时生成氧化钙，该物质可以和粘土表面的K和Na⁺离子产生化学反应，增强黏土颗粒间的黏结效果。与其他技术相比，深层搅拌桩支护的灵活性更强，可根据现场地势与水文情况，结合土壤质量调整桩体大小与强度。该技术对周围环境污染较小，施工前需了解基坑情况，按照比例调配并搅拌材料。

（三）土钉墙支护技术

土钉墙是对支护主体产生加固效果的重要结构形式，作为一种土体加筋技术，在土方开挖的侧壁坡面处钻孔并置入钢筋，随后沿着该孔注浆，最终形成了锚固在土中的杆件，凭借土钉杆件和土体的摩擦力，土体变形时土钉墙被动受力，承受拉力的作用，并在坡面位置产生纵横土钉群。现阶段土钉墙一般会被用于基坑内部深度不大且没有构筑物环境中，可提高基坑承载力。如果需要对基坑边坡位移提出限制，此时应在土钉墙支护体系内引入预应力锚杆技术。在边坡表面喷射钢筋混凝土面层，加固其与土层间的土体，最终形成稳定性较好的原位挡土墙，时刻保持土方开挖面的稳定性。此外，土钉墙支护还能用于止水帷幕，将土钉墙与深层水泥土搅拌桩联合，形成复合土钉墙，强化最终支护效果。

（四）护坡桩施工

利用护坡桩施工，要想达到理想效果，需要满足施工工序的要求，保证施工技术的精准。它的科学流程是先为护坡桩定位放线，再明确桩孔的分布。在正式施工阶段，护坡面钻孔质量要控制到位。在实操中，孔的位置由下往上用性能好的水泥填满，确保材料充满整个空隙，待到水泥完全固化之后，便可形成完整支撑结构，在保障灌注质量的前提下，满足最终支护效果的要求。结合实操经验可知，护坡桩施工时为了使各项指标达标，要注意所采用的钻头完全符合需求。注意检查装备的情况，要在检测中及时发现装备问题，需要重点强调的就是钻头要符合质量，为后续施工提供保障。

四、技术应用管理措施

（一）加强基坑变形监测

岩土工程建设具有较大的复杂性与技术性的特性，加上实际的基坑支护结构很可能发生各类型变问题，这些问题不仅会影响到整个工程项目的稳固性，还会威胁到施工人员的生命安全。所以，在具体施工中，施工单位必须加强基坑变形监测工作，监测内容涉及基坑边坡、基坑周围及其地下水的变化状况。而为保证监测的有效性，可选择一些现代化的高科技监测技术与监测设备，精准地采集相关数据和信息，然后依据这些数据信息来更好地把握深基坑支护施工情况，及时发现实际施工中是否存在与设计方案要求不相符的偏差性问题，如果存在严重的偏差，必须及

时采取有效措施进行处理。具体来说，若通过监测发现是在设计环节存在问题，应当在实际施工时依据工程项目的具体状况与各类影响因素，科学调整和优化各类参数，并及时针对存在错误的施工位置加以有效的弥补与修正。

（二）科学选择支护结构

支护结构的选择需综合考虑多个因素，避免受到地下水的影响，确保支护结构的耐久性，保证岩土工程的稳定性。基坑支护工程中涉及内容多，在对支护效果的影响因素中，地下水因素最不容忽视。因此，优化支护结构需要优先考虑地下水因素的影响，借助合理的设计，减少对支护结构的破坏作用。研究表明，地下水的渗透力、侵蚀力，会弱化支护结构基础，逐步减弱滑移的防护能力，从而影响工程安全性。针对这种情况，需要建立止水帷幕，妥善设计挡水方法，借助合理高效的方法，提高岩土工程稳定性，发挥支护结构最大优势。

（三）有效控制地表水处理

在岩土工程深基坑支护施工之前，施工单位必须做好深基坑作业的地质环境勘察，明确地下管线分布状况，以免在土方开挖和支护操作时对地下管线造成破坏。同时在基坑施工中，需要利用混凝土对其周围进行防水封闭处理，并在施工现场设置相应的排水系统，保证施工用水、地表水、地下水等能够及时排出，从而有效避免地表水渗入到坑壁土质中而影响深基坑支护效果。对于坑周围积水、降水沉砂池等，必须做好防水处理；对于坑壁结构，需要合理设置泄水孔，从而降低护壁内部的土体压力，将土体内部的含水率控制在允许范围内。

结束语

综上所述，在现代建筑工程的深基坑支护施工中，可供选择的支护技术有很多种。但是由于不同支护技术的支护原理、应用方法及其施工条件都存在较大的差异性，所以在具体施工中，相关单位与工作人员应结合实际的工程情况和设计要求等，对深基坑支护技术加以合理选择和应用。通过这样的方式，才可以充分发挥出深基坑支护技术的应用优势，尽最大限度确保深基坑的安全性及其稳定性，为后续建筑工程施工的顺利实施及其施工质量的合理控制奠定良好基础。这对于建筑工程深基坑施工质量的提升、整体建筑工程项目建设、应用需求的满足都将十分有利。

参考文献：

- [1] 陈章霖. 深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(22):64-66.
- [2] 林锋. 岩土工程基础施工中深基坑支护施工技术分析 [J]. 江西建材, 2022(10):209-210+213.
- [3] 周银之. 岩土工程建设中的深基坑支护施工技术研究 [J]. 西部资源, 2022(05):62-64.
- [4] 杨宏伟. 深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用浅析 [J]. 工程建设与设计, 2022(19):222-224.
- [5] 曾伟. 岩土工程中深基坑支护技术的应用研究 [J]. 低碳世界, 2022, 12(02):95-97.