

高层建筑工程深基坑支护施工技术

薛鑫 宋敏

(青岛土木建工集团有限公司, 山东 青岛 266500)

【摘要】深基坑支护施工技术是高层建筑工程中至关重要的一部分。本文摘要将简要概述该技术的关键特点和挑战。深基坑支护施工技术具有系统性和区域性的特点,要求根据不同地质条件和施工环境选择合适的支护方式。然而,实际应用中面临地质条件复杂、施工环境恶劣、施工周期长、技术难度大等多个挑战。为解决这些问题,需采取加强工程监督、选择合适支护方式、严格控制施工环节和信息化管理等措施。深基坑支护施工技术的不断发展和改进将为高层建筑工程提供更可靠的支持,确保其质量和安全。

【关键词】高层建筑; 深基坑支护; 施工技术; 工程监督; 支护方式; 信息化管理

引言:

在城市土地资源有限的情况下,高层建筑成为解决住房和商业需求的有效途径,因此深基坑支护施工的需求不断增加。城市化进程导致建筑工程越来越多地处于复杂的地下地质条件下,这对深基坑支护施工技术提出了更高的要求。因此,深基坑支护施工技术的应用不仅为高层建筑的发展提供了坚实的基础,还为城市的可持续发展和现代化建设做出了重要贡献。本文将探讨深基坑支护施工技术的关键特点和应用挑战,以及应对这些挑战的方法。

一、深基坑支护施工技术的特点

(一) 系统性

高层建筑工程的建设过程通常涉及多个工程环节,如地基处理、基础施工、支护结构等。深基坑支护技术作为其中的一个关键环节,需要与其他工程环节紧密配合,以实现整体工程的协调和一体化。深基坑支护施工技术包括多种基础和边坡的防护方式。在选择支护方式时,需要综合考虑地质条件、施工环境、工程要求等多方面因素,以确保选择的方式能够有效地满足工程的需要。例如,在复杂的地下地质条件下,可能需要采用不同类型的支护结构,如钢板桩、混凝土墙、土钉墙等,这需要充分的系统性规划和设计。深基坑支护施工技术需要与其他工程环节相协调。例如,在进行地基处理时,支护施工需要根据地基的稳定性和承载能力进行相应的调整和改进。同时,在高层建筑工程的施工过程中,需要考虑深基坑支护结构与建筑物本身的结构相互作用,以确保整体工程的稳定性和一体化。选择错误的支护方式可能导致支护作业的质量和安全隐患,甚至可能对整个工程造成严重的影响。因此,深基坑支护施工技术的系统性非常重要,它要求工程师和施工人员具备丰富的专业知识和经验,能够在复杂多变的工程环境中做出明智的

决策。

(二) 区域性

深基坑开挖一般涉及深度超过5米的工程,而不同施工现场的土质特点和地理环境差异显著,这为支护施工带来了独特的挑战。土壤性质的不同对深基坑支护施工技术的选择和实施产生了直接影响。黏土地基和黄土地基之间的差异明显,前者黏稠,后者疏松,因此需要采用不同的支护方式来适应不同的土壤类型。这需要在实际工程中进行详细的地质勘察和土壤分析,以确保选用的支护技术能够与土壤相互协调,保证施工的安全性和稳定性。地理环境因素也在不同施工现场之间产生差异。有些工程位于城市核心区域,周围环境复杂多样,有大楼、交通路线等,而有些则位于郊区或乡村,环境较为宽松。不同的地理环境可能需要不同的支护策略,以应对施工中可能出现的问题,如地下水位、周边建筑物的影响等。因此,在应用深基坑支护施工技术时,必须充分考虑区域性的土质差异和地理环境,采用因地制宜的支护技术方式。这需要工程师具备深刻的地质和土壤知识,能够根据具体情况制定适合的支护方案。同时,及时的地质勘察和土壤测试也是确保支护施工的成功关键因素之一。

二、实际应用中存在难点

(一) 地质条件复杂

地质条件复杂其形成原因主要源于高层建筑工程通常位于城市核心区域以及地下地质的多变性。这一问题导致了深基坑支护施工的复杂性和风险,对工程进展和质量产生了深远的影响。由于城市化进程,这些区域往往经历了多次土地利用和地下工程建设,导致地下结构复杂多变,包括地下管线、地铁隧道、污水管道等。这些地下设施可能会干扰深基坑的开挖和支护,需要进行精密的工程规划和协调。不同地点的地质特征差异显著。城市中不同位置的地下地质条

件可能迥然不同，包括土壤类型、岩层分布、地下水位等。这种差异性使得深基坑支护施工技术无法采用通用的方法，而需要根据具体地点的地质特点制定个性化的支护方案。地质条件复杂增加了工程的不确定性和风险。不同地点的地质条件需要不同的支护方式，工程师必须在复杂多变的情况下做出决策，这增加了工程管理和控制的难度。复杂的地质条件可能导致施工延期和成本增加。对地下地质的充分了解可能导致施工过程中遇到意外情况，需要采取额外的措施来解决，从而推迟工程进展并增加了施工成本。

（二）施工环境恶劣

施工环境恶劣其形成原因主要源于高层建筑周边环境的复杂性和狭小的施工空间。这一问题给深基坑支护施工带来了多重困难和风险，对工程进展和安全构成了严重威胁。高层建筑通常位于城市核心区域，周边环境复杂多样。这些区域可能有大楼、交通路线、地下管线等各种设施，这些设施对深基坑的施工产生了直接影响。例如，深基坑施工可能需要在地下管线的附近进行，一旦出现事故可能导致管线泄漏，对周边环境和居民安全造成威胁。施工过程中可能会受到交通拥堵、噪声、污染等问题的干扰，这增加了工程管理和协调的难度。高楼大厦的周边往往是狭窄的城市街道，这限制了施工设备和人员的活动空间。在这种狭小的环境下，深基坑的开挖、支护和土方运输等施工作业变得更加复杂和危险。施工空间狭小还可能导致施工过程中的物资运输、设备布置等问题，进一步加大了施工难度。施工环境恶劣增加了工程的风险，可能导致施工事故和安全问题。施工进展可能会受到严重的影响，延误工程进度，增加施工成本。施工环境恶劣还可能导致工人健康问题，如噪声、粉尘和化学物质的暴露，从而对工人的健康产生危害。

（三）施工周期长

施工周期长其主要原因在于深基坑支护施工的复杂性和高层建筑工程对工期的严格要求之间的矛盾。开挖、支护、土方运输、基础施工等各个阶段都需要仔细规划和操作，这些工序之间存在着相互依赖和交叉影响，一旦出现问题可能导致工程延期。深基坑的支护结构通常需要充分的时间来固化和稳定，以确保其能够承受建筑物的重荷。高层建筑工程对工期的要求非常严格。在城市核心区域，土地资源有限，施工时间的延长可能导致经济损失和资源浪费。高层建筑的规划和市场需求通常需要在较短时间内满足，因此工期的控制至关重要。施工周期长可能导致工程延期，违反合同规定，增加了工程方面的法律风险和经济风险。施工周期的延长会增加劳动力成本、设备租赁费用和材料采购成本等，从而增加了工程

总成本。长时间的施工也会影响工程的投资回报率，延缓了建筑物的使用和租赁。

（四）技术难度大

技术难度大这一问题主要源于深基坑支护施工的复杂性和多专业技术的综合应用。这对工程师和施工人员的专业知识和经验提出了极高的要求，影响了施工的成功和质量。深基坑支护施工涉及多个专业技术的综合运用。这包括地质工程、结构工程、土力学、地下工程、材料工程等多个领域的知识和技能。不同的支护结构和方法需要针对具体地质条件和工程要求进行设计和施工，因此需要工程师具备跨学科的综合能力，能够协调不同专业领域的知识和技术。深基坑支护施工的复杂性增加了施工的技术难度。支护结构的设计和施工需要充分考虑地下水位、土壤类型、地下管线等因素，以确保支护的稳定性和安全性。深基坑支护施工通常需要使用大型机械设备和先进的施工技术，如挖掘机、钻孔机、浇筑混凝土等，需要操作员具备高超的技术水平。技术难度大增加了工程的不确定性和风险。如果支护结构设计不当或施工不当，可能导致支护结构的破坏或坍塌，从而引发严重的安全事故。技术难度大可能导致施工周期延长和成本增加，因为需要更多的时间和资源来解决技术问题和质量控制。

三、实际应用优化路径

（一）加强工程监督

加强工程监督旨在确保高层建筑工程的质量和稳定性。通过加强工程监督，不仅可以及时发现问题，还可以推动新技术的应用和施工经验的总结，为高层建筑工程提供可靠的保障。工程监督是确保高层建筑工程质量和安全的关键一环。在深基坑支护施工中，工程监督可以有效监测施工过程，确保各项工程操作符合设计要求和标准。通过监督，可以及时发现和纠正施工中的不合格行为和质量问题，防止问题扩大，降低风险。工程监督还能够确保施工过程中的安全措施得以落实，减少事故的发生。工程监督有助于推动新技术的应用。深基坑支护施工是一个不断发展的领域，新的支护技术和材料不断涌现。通过加强工程监督，监管部门可以鼓励施工企业采用新技术，提高工程的效率和质量。监督人员可以对新技术的应用进行评估和验证，确保其在实际施工中的可行性和安全性。这有助于不断提升深基坑支护施工的技术水平，满足高层建筑工程的需求。工程监督还有助于总结施工经验。通过监督不同工程项目的施工过程，可以积累大量的施工经验和教训。这些经验可以被分享和总结，形成最佳实践和标准操作程序，为未来的施工项目提供指导。总结施工经验还有助于发现问题的根本原因，为改进施工工艺和流程提供依据。

（二）选择合适的支护方式

不同的施工条件和地质情况需要采用不同的支护方式，以确保施工的质量和安​​全。在选择支护方式时，需要综合考虑多个因素，包括地质特征、地下水位、施工空间、工程预算等，以找到最佳的解决方案。支护方式的选择应基于地质特征。不同地点的地质情况可能截然不同，包括土壤类型、岩石性质、地下水位等。这些因素直接影响了支护结构的选择。例如，在黏土地基上，可以考虑采用土钉墙或深层搅拌桩来增加土体的稳定性；而在岩石地质条件下，可以选择爆破法或岩石桩支护。因此，对地质情况的详细调查和分析是支护方式选择的第一步。地下水位是选择支护方式时的关键因素之一。地下水位的高低会直接影响到基坑的排水和支护结构的稳定性。在高地下水位条件下，需要采取防水措施来防止地下水涌入基坑，如使用橡胶防水帷幕。在低地下水位条件下，则需要考虑排水系统的设计和施工，以保持基坑内的干燥状态。施工空间也是选择支护方式的重要考虑因素。在狭小的施工空间内，可能无法使用大型挖掘机和起重设备，因此需要选择适应空间限制的支护方式，如钢板桩支护或浆土墙支护。施工空间的限制还可能影响支护结构的施工顺序和方法，需要精确的计划和协调。工程预算也是选择支护方式时需要考虑的因素之一。不同支护方式的成本差异较大，需要根据工程预算来进行选择。有时候，可能需要在支护质量和成本之间进行权衡，找到最经济和可行的解决方案。

（三）严格控制施工环节

严格控制施工环节直接关系到工程的质量、安全和进度。通过对施工环节进行细致的监督和管理，可以有效降低风险，提高效率，确保工程的顺利进行。施工环节的严格控制有助于确保工程质量。在深基坑支护施工中，每个施工环节都涉及复杂的工程操作和专业技术，任何环节的疏忽或不当操作都可能导致支护结构的质量问题。因此，通过严格的施工监督，可以确保每个环节都按照设计要求和标准进行操作，从而提高工程的质量水平。监督人员可以对施工过程中的关键参数和指标进行实时监测和检测，及时发现并纠正问题，确保支护结构的稳定性和安全性。施工环节的严格控制有助于提高工程的安全性。深基坑支护施工通常涉及高度危险的工作环境，如挖掘、爆破、起重等，存在着一定的安全风险。通过监督施工环节，可以及时发现潜在的安全隐患，采取相应的安全措施，降低事故发生的可能性。监督人员还可以对施工人员的操作行为进行培训和指导，增强其安全意识和操作技能，减少事故的发生。严格控制施工环节还可以提高工程的效率。在深基坑支护施工中，每个环节的顺利进行都直接关系到工程进度。通过监

督和管理，可以确保施工计划的执行，避免施工过程中的不必要延误和停顿。监督人员可以协调各个环节之间的协作，确保施工进程的连贯性和高效性。这有助于工程按时完成，减少延期风险，降低施工成本。

（四）采用信息化管理

采用信息化管理可以显著提高施工效率和管理水平，为高层建筑工程的施工提供更好的支持。信息化管理涵盖了多个方面，包括数据采集、信息共享、智能决策等，它对施工过程的各个环节都具有积极的影响。信息化管理可以提高施工效率。在深基坑支护施工中，需要大量的数据和信息来指导施工决策和操作。通过采用信息化管理手段，可以实现数据的实时采集、传输和处理，使施工人员能够及时获取准确的信息，支持决策的科学性和高效性。例如，可以使用传感器和监测设备来实时监测基坑的变形和地下水位，为施工提供实时的数据支持。这有助于减少人为误差，提高施工的准确性和可控性。信息化管理可以加强施工的协作和沟通。深基坑支护施工通常涉及多个团队和专业领域的合作，需要确保信息的及时共享和协同工作的顺畅进行。通过采用信息化管理系统，可以建立统一的数据平台和协作环境，使各个团队能够共享信息和资源，协同完成施工任务。这有助于减少信息孤岛和重复劳动，提高施工的效率和质量。信息化管理还可以实现智能决策和预测分析。通过采集和分析大量的施工数据，可以建立智能模型和算法，帮助施工管理人员做出更科学的决策。

结束语：

深基坑支护施工技术在高层建筑工程中的重要性愈发凸显，为确保建筑物的稳定性和安全性提供了不可或缺的保障。然而，面对复杂多变的地质条件和施工环境，我们必须不断努力，以适应未来建设的需求。未来，深基坑支护施工技术将进一步演进和改进。我们可以期待更智能化、自动化的工程监测和控制系统的广泛应用，以提高施工效率和安全性。新材料和新工艺的引入将增强支护结构的可持续性和耐久性，减少对环境的不良影响。

参考文献：

- [1] 张庆, 贺海利. 深基坑支护技术在高层建筑工程施工中的应用 [J]. 工程机械与维修, 2023(05):210-212.
- [2] 陈勋. 高层建筑深基坑支护施工技术分析 [J]. 工程技术研究, 2023, 8(17):78-80.
- [3] 王立强, 王婧媛, 宋子升等. 超高层建筑的深基坑支护施工技术研究 [J]. 四川建材, 2023, 49(08):70-71+74.
- [4] 武彪. 高层建筑工程深基坑支护施工技术 [J]. 石材, 2023(08):131-133.