

建筑工程中深基坑中支护施工技术分析

王冬

新疆北新投资建设有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

【摘要】随着城市化进程的加速，建筑工程规模与深度不断拓展，深基坑支护作为保障建筑安全施工与周边环境稳定的关键环节，其技术应用与管理愈发重要。本文深入剖析建筑工程中深基坑支护的施工技术特点，详细探讨钢板桩支护、地下连续墙支护、智能锚杆支护以及预应力锚索支护等多种技术，并提出完善方案设计、加强施工技术管理、做好土体止水与应急处置等管理措施，旨在为提升深基坑支护施工质量与安全性提供理论支持与实践指导。

【关键词】建筑工程；深基坑支护；施工技术；管理措施

引言

在现代建筑工程领域，高层及超高层建筑数量日益增多，地下空间的开发利用愈发深入，深基坑工程的规模和复杂性也随之不断提升。深基坑支护是保证深基坑周边土体稳定、确保地下结构施工安全以及避免对周边环境造成不利影响的重要工程措施。若深基坑支护施工技术选择不当或管理不善，可能引发基坑坍塌、周边建筑物沉降开裂、地下管线破坏等严重事故，不仅会延误工程进度、增加工程成本，还可能威胁到人员生命安全。因此，深入研究深基坑支护施工技术及其管理措施具有重要的现实意义。

1 深基坑支护的施工技术特点

深基坑支护工程涉及岩土工程、结构工程、施工技术等多个学科领域，且受到地质条件、周边环境、施工工艺等多种因素的综合影响。不同地区的地质条件差异巨大，如软土地层、砂土地层、岩石地层等，其力学性质、渗透特性各不相同，这就要求支护方案必须根据具体地质情况进行针对性设计。同时，周边建筑物、地下管线的分布情况也会对支护形式的选择和施工产生限制，增加了工程的复杂性。深基坑支护结构是为了满足地下结构施工期间的安全需求而设置的临时性结构，在地下结构施工完成后，部分支护结构可能会被拆除。虽然其为临时性结构，但在施工期间却承担着至关重要的作用，一旦出现问题，后果不堪设想。因此，在设计和施工过程中，不能因其临时性而降低对质量和安全的要求。

由于深基坑支护工程的复杂性和不确定性，使得其施工过程中存在一定风险。例如，在施工过程中可能遇到未探明的地下障碍物，导致支护结构施工困难；地下水水位变化、降雨等自然因素可能影响土体稳定性，进而威胁支护结构安全；施工质量控制不当也可能引发支护结构失效。这些风险若不能得到有效控制，将对工程安全造成严重威胁。深基坑施工过程中，如土方开挖、降水等作业可能会引起周边土体的变形，从而导致周边建筑物、地下管线等产生沉降或位移。此外，施工过程中产生的噪声、粉尘等也会对周边环境造成一定污染。因此，在深基坑支护施工过程中，必须充分考虑对周边环境的影响，并采取相应的防护措施。

2 建筑工程中深基坑中支护施工技术分析

2.1 钢板桩支护技术

钢板桩支护是一种较为常见的深基坑支护形式，它采用特制的热轧或冷弯钢板桩，通过打桩设备将其打入地下，形成连续的板桩墙，以抵抗土体侧压力和地下水压力。钢板桩具有强度高、施工速度快、可重复使用等优点，适用于软土地层、砂土地层等多种地质条件，且对周边环境影响较小。在施工过程中，首先要根据设计要求选择合适规格的钢板桩，确保其质量符合标准。然后，使用打桩机将钢板桩逐根打入地下，打桩过程中要严格控制桩的垂直度和入土深度，保证板桩墙连续性和整体性。为提高钢板桩的支护效果，通常还需要在板桩墙顶部设置圈梁，并在板桩墙内侧设置支撑或拉锚结构。支撑或拉锚的设置应根

据基坑的深度、形状、周边环境等因素进行合理设计，以确保钢板桩支护结构的稳定性。在某城市地铁站深基坑工程中，由于场地狭窄，周边建筑物密集，地下水位较高，经过综合比选，最终采用了钢板桩支护技术。在施工过程中，通过精确控制打桩质量，设置了合理的圈梁和内支撑体系，有效地保证了基坑的稳定性，周边建筑物和地下管线未受到明显影响，工程顺利完成。

2.2 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护是利用专门的成槽设备，在泥浆护壁的条件下，沿基坑周边开挖出一定长度、宽度和深度的沟槽，然后在沟槽内吊放钢筋笼，并浇筑混凝土，形成连续的钢筋混凝土墙体。地下连续墙具有刚度大、止水性能好、对周边环境影响小等优点，适用于各种复杂地质条件和周边环境要求较高的深基坑工程。地下连续墙的施工工艺较为复杂，主要包括导墙施工、泥浆制备、成槽施工、钢筋笼制作与吊放、混凝土浇筑等环节。导墙是地下连续墙施工的重要辅助结构，它能够为成槽设备提供导向，同时起到储存泥浆、防止槽壁坍塌等作用。泥浆在地下连续墙施工中起着至关重要的作用，它不仅可以护壁，防止槽壁坍塌，还能悬浮钻渣，便于排渣。成槽施工是地下连续墙施工的关键环节，要严格控制成槽的垂直度和槽壁的平整度，确保墙体的质量。钢筋笼制作应严格按照设计要求进行，保证钢筋的规格、数量和连接方式符合标准。在钢筋笼吊放过程中，要注意防止钢筋笼变形和碰撞槽壁。混凝土浇筑采用导管法，浇筑过程中要保证混凝土的连续性和浇筑速度，确保墙体的密实性。

以某超高层建筑深基坑工程为例，该工程场地地质条件复杂，存在深厚的软土层和丰富的地下水，周边有重要的市政道路和建筑物。采用地下连续墙支护技术后，通过精心施工，地下连续墙的各项指标均满足设计要求，有效地控制了基坑变形，保障了周边环境安全，为后续的地下结构施工创造了良好条件。

2.3 智能锚杆支护技术

智能锚杆支护技术是在传统锚杆支护技术的基础上，融入了传感器、数据传输和处理等智能技术，实现对锚杆

工作状态的实时监测和控制。智能锚杆通常在杆体内部安装有应力传感器、位移传感器等，能够实时采集锚杆的受力、变形等数据，并通过无线传输或有线传输方式将数据传输到监控中心。监控人员可以根据这些数据及时了解锚杆的工作状态，判断支护结构的稳定性，一旦发现异常情况，能够及时采取相应的措施进行处理。智能锚杆支护技术的优势在于能够实现对支护结构的动态监测和智能化管理，提高了深基坑支护的安全性和可靠性。在施工过程中，智能锚杆的安装与传统锚杆类似，但需要注意传感器的保护和安装位置的准确性，确保传感器能够准确采集数据。同时，要建立完善的数据采集、传输和处理系统，保证数据的实时性和准确性。

2.4 预应力锚索支护技术

预应力锚索支护是通过在钻孔内安装锚索，然后对锚索施加预应力，将土体与稳定的岩体或土体连接在一起，利用锚索的拉力来抵抗土体的侧压力，从而达到支护的目的。预应力锚索具有承载力高、适应性强等优点，适用于大型深基坑工程以及地质条件较差的情况。

预应力锚索支护施工主要包括钻孔、锚索制作与安装、张拉锁定等环节。钻孔时要根据设计要求控制钻孔的角度、深度和孔径，确保锚索能够准确地锚固在稳定的岩体或土体中。锚索制作应严格按照设计规格进行，保证钢绞线的数量、长度和锚固段的长度符合要求。在锚索安装过程中，要注意保护锚索不受损伤，防止其在孔内发生扭转或弯曲。张拉锁定是预应力锚索支护施工的关键环节，通过张拉锚索施加预应力，使锚索产生拉力。张拉过程中要严格控制张拉应力和伸长量，确保预应力施加准确。某高层住宅深基坑工程中，由于基坑深度较大，周边土体较为松散，采用了预应力锚索支护技术。在施工过程中，严格控制各个施工环节的质量，通过合理施加预应力，有效地控制了基坑的变形，保证了基坑的稳定性，为后续的施工提供了可靠的保障。

3 深基坑支护施工技术的管理措施

3.1 完善方案设计

深基坑支护方案设计是整个支护工程的关键环节，直接

关系到工程的安全和质量。在设计过程中,设计人员应充分收集工程地质、水文地质资料,详细了解周边建筑物、地下管线的分布情况,结合工程的特点和要求,综合考虑各种因素,选择合理的支护形式和施工工艺。同时,要对支护结构进行详细的力学计算和分析,确保支护结构具有足够的强度、刚度和稳定性。设计方案还应包括应急预案,针对可能出现的基坑坍塌、涌水等突发情况,制定相应的应对措施,明确应急救援的组织机构、人员职责、救援设备和物资等。应急预案应定期进行演练和修订,确保在突发情况下能够快速、有效地进行救援,减少事故损失。

3.2 加强施工技术管理

施工技术管理是保证深基坑支护施工质量的重要手段。在施工前,施工单位应组织施工人员进行技术交底,使施工人员熟悉施工图纸和施工工艺,掌握施工要点和质量标准。施工过程中,要严格按照设计方案和施工规范进行施工,加强对各个施工环节的质量控制,确保每一道工序都符合要求。建立健全施工质量检验制度,加强对原材料、构配件和设备的检验,确保其质量符合标准。对支护结构的施工质量要进行实时监测,如对锚杆的拉力、锚索的预应力、地下连续墙的墙体垂直度等进行监测,发现问题及时整改。同时,要加强对施工进度的管理,合理安排施工顺序,避免因施工进度过快或过慢而影响工程质量。

3.3 土体止水与应急处置

地下水是影响深基坑支护稳定性的重要因素之一,因此,做好土体止水工作至关重要。在施工前,应根据工程地质和水文地质条件,选择合适的止水方法,如采用地下连续墙、帷幕灌浆、高压喷射注浆等止水帷幕,截断地下水的渗流路径。同时,要做好基坑内的排水工作,设置合理的排水系统,及时排除基坑内的积水。在深基坑支护施

工过程中,尽管采取了各种预防措施,但仍可能出现一些突发情况。因此,必须建立完善的应急处置机制,加强对施工现场的巡查,及时发现和处理安全隐患。一旦发生突发事故,应立即启动应急预案,组织救援力量进行抢险救援,同时采取有效的措施防止事故扩大。在事故处理完成后,要对事故原因进行调查分析,总结经验教训,完善应急预案和施工管理措施。

4 结语

深基坑支护施工技术是建筑工程中的关键技术之一,其施工质量和安全性直接关系到整个建筑工程的成败。随着建筑技术的不断发展和创新,各种新型的深基坑支护技术不断涌现,为工程实践提供了更多的选择。在实际工程中,应根据具体的工程地质条件、周边环境和工程要求,合理选择支护技术,并加强施工技术管理和质量控制,做好土体止水和应急处置工作,确保深基坑支护工程的安全可靠,为建筑工程的顺利进行提供有力保障。未来,随着科技的不断进步,深基坑支护技术将朝着智能化、绿色化、高效化的方向发展,不断满足建筑工程日益增长的需求。

参考文献:

- [1]程周炳,闫艳艳,唐敏,等. 建筑工程施工中深基坑支护施工技术管理研究[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(29): 177-180.
- [2]蔡书传. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理对策分析[J]. 产品可靠性报告, 2023(10): 104-106.
- [3]张锋,金惠明. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (14): 15-17.
- [4]陈涛. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J]. 建筑与预算, 2023(02): 61-63.