

建筑工程中的深基坑支护施工工艺

康建宏

中冶地勘岩土工程有限责任公司

摘要:在建筑工程中,深基坑支护施工工艺的应用广泛。在具体施工时,应结合建筑工程实际情况,科学选择深基坑支护施工工艺,做好施工现场前期勘察及方案设计工作,明确深基坑支护施工要点,及时解决基坑施工环节中出现的各项问题。此外,还应加强对支护施工环节的监测,以提高基坑支护施工水平,营造安全有序的施工环境,为后续工程建设环节的展开提供有利条件,从而按期完成建筑工程施工任务,推动我国建筑行业稳定发展。所以,深基坑支护施工工艺不仅仅是一套技术方法或者操作流程,更是保障工程安全、确保建筑质量和推动工程技术进步的重要措施。随着科技的进步和工程实践的不断积累,深基坑支护施工工艺将不断完善和发展。

关键词:建筑工程;深基坑支护;施工工艺

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.10.192

引言

在建筑工程项目中,深基坑支护作为不可或缺的基础内容,它的施工质量会对整个建筑工程的建设质量、使用寿命、使用安全性产生严重影响。所以,进行建筑工程项目建设时,必须加强应用深基坑支护施工工艺,深度剖析施工技术要点以及施工注意事项,严格管理施工技术运用,从而有效控制地面和地下土体的变形、位移情况,进一步夯实建筑工程建设基础,打造高标准、高品质建筑工程。

一、建筑工程中深基坑支护施工工艺应用的重要性

随着城市化建设的不断深入,楼宇建设越来越普遍,并且建筑规模及高度也在不断增加,因此对现代工程建设提出更大挑战。科学应用深基坑支护施工工艺可以保障建筑工程稳定性及安全性,强化建筑物的承载能力。施工技术的持续更新,为基坑支护技术创造了良好的应用环境。同时,在建筑工程施工期间,可能因为多种因素而受到影响,诸如地貌特征、地形变化以及地质环境等,通过应用基坑支护技术,可以在提升施工质量的同时保证施工效率不受影响。不同建筑工程项目,其地质条件也各不相同,尤其在地形复杂的情况下,不仅需要保证基坑支护作业顺利进行,同时需要确保工程基础结构的稳定性,因此在实施基坑支护技术时,需要同时考虑施工现场地质条件以及周遭环境,考虑施工期间可能发生的异常情况,及时发现影响施工中的隐患,并采取相应的处理对策。另外,规范应用施工技术,提升支护结构的承载性能,可以为建筑工程项目建设提供重要基础。

二、在建筑工程中深基坑施工特点

1. 基坑深度大

地质条件、建筑物高度会对基坑深度产生直接影响,如果处于较差的地质条件,或者建筑物高度较高,就会加深基坑深度。目前,很多建筑工程都是在2~3层的基础上进行,其开挖深度一般为6~20m。随着基坑

开挖深度的增加,施工面临的危险系数更大,在实际施工过程中必须采取相应的保护措施和应急管理方案,有力保障施工人员的生命安全。

2. 施工复杂性强

深基坑支护施工具有较强的复杂性,主要表现在两个方面:①地质地形环境复杂。施工区域不同,地形地貌、土质条件、水文条件、地下水文情况都会存在差异性,深基坑支护施工前期必须开展实地勘察工作,掌握了解施工区域的实际情况,才能制定科学合理的施工方案,明确深基坑支护施工工艺的运用。②施工工艺复杂,涉及的技术面较广。基坑工程并不是一项简单的工程,涉及众多的施工工艺、施工工序以及施工技术,由多个施工环节集合构成。

3. 影响因素众多

深基坑工程主要是在地下进行施工作业,极易受到多种因素的影响,无论是地质条件、周边建筑物,还是地下水位、地下管道管线,都会给基坑施工安全带来不同程度的影响。在制定基坑支护施工方案时,施工单位要综合考虑多方面的影响因素,采用优化措施,以最大限度降低不良影响。

三、建筑工程中深基坑支护施工技术存在的问题

(1)地下水问题。深基坑通常会遇到地下水的渗透和积聚,这会给施工带来很大的困扰。如果没有有效的排水和防水措施,地下水可能导致出现土体流失、基坑坍塌等严重问题。常用的控制地下水的方法包括泵井降水、渗透防水层、人工降水等。(2)土体条件。不同地区土体的性质和特点各异,有的地区土体较松软,有的地区土体较坚硬。因此需要根据具体情况对深基坑支护施工技术进行合理的选择和设计,在进行施工前,需要进行详细的调查和设计工作,包括土层分析、地下水位的测量与控制、周围建筑物和地下管线的影响分析等。根据调查结果,确定合适的支护结构和施工方法。

(3)支护结构的选择与施工。根据地下工程的特点和

土体条件，选择合适的支护结构，如钢支撑、混凝土墙、土钉墙等。施工时需要严格按照设计要求进行施工，注意支护结构的稳定性和安全性。

四、建筑工程中深基坑支护施工技术与关键步骤

1. 施工方案的选择与设计

为每个项目选择和设计合适的施工方案是实现工程安全、高效与经济的关键。对于深基坑工程，施工方案的选择与设计需要综合考虑多种因素。基于地质勘察结果，工程师需要对可能的风险进行评估。例如，高地下水位可能会导致土壤不稳定；不均匀的土层分布可能会在施工过程中带来不可预见的挑战。这些因素都需要在施工方案的设计中加以考虑，确定最适合该项目的支护技术。此外，施工方案的选择与设计还需考虑工程的预算、施工周期、周边环境和可能的社会经济影响。

2. 提高对土层的观测能力

深基坑支护作业，可能因为土层结构变化受到影响，而地下管道状况对于作业效率具有决定性作用。所以施工过程中，要求设计人员与施工人员发挥协同作用，密切观察土层变化情况，对监测数据进行整理及分析。如果土壤变形情况严重，则需要针对施工方案进行调整，科学修整结束施工的支护部分。观测土层结构时，仅仅依靠人眼无法完成，需要借助相应的仪器设备。所以施工单位应该具备足够的监测设备，并配备相关技术人员，保证土层监测工作顺利进行，进一步确保监测数据准确性，为设计人员数据分析提供重要保障。经过详细的检测分析，能够明确土层机构变化情况，准备开展第二次修补工作，纠正无法满足当前土壤结构的支护方法。

3. 支护结构的建设

在建筑工程施工中，根据地质勘察的数据和施工的需求，工程师会选择最合适的支护系统，如锚杆墙、搅拌墙或者钢板桩墙等。每种系统都有其特定的优势和应用场景，取决于土层性质、地下水状况以及基坑的深度和大小。确定支护系统后，施工团队开始实地工作，按照设计的要求逐步进行。例如，对于锚杆墙，首先会在指定位置打入预制桩，再在桩间注入混凝土形成连续墙，然后通过拉伸锚杆增强墙体的稳定性。在整个施工过程中，通过各种传感器和测量仪器，施工团队会持续监控支护结构的位移、应力和变形，以及地下水的变化，及时反映支护结构的性能和稳定性，以为施工团队提供宝贵的反馈，在必要时调整施工方法或采取应急措施。

4. 地下水控制与排放

对地下水的有效管理是确保基坑开挖安全和顺利进行的关键。地下水的控制首先取决于对现场地下水状况的准确了解。通过地质勘察和实时监测，可以精确判断

地下水位的深度、流速和流向，为后续的控制与排放提供有力的数据支持，工程师可以制订出合理的降水方案，如采用井点排水、帷幕隔离或其他先进的地下水控制技术。为了确保效果，地下水的排放往往采用多种方法同时进行。例如，井点排水通过设置一系列的小直径井持续抽取地下水，从而降低地下水位；帷幕隔离则是通过打入一道深入地下的帷幕阻断地下水的流向，使其无法进入基坑区域。需要注意的是，地下水的排放不仅要考虑到施工的需要，还要注意对环境的影响。因此，排放的地下水通常需经过处理，满足环保标准后，才能被排放到自然环境或城市排水系统中。此外，持续的地下水抽取可能会引起孔隙水减少，土壤颗粒之间有效应力增加，土壤颗粒重新排列导致土层压缩，进而引发地面沉降，也是工程师在制订地下水控制方案时须考虑的问题。

五、建筑工程中的深基坑支护施工工艺分析

1. 土方开挖的深基坑支护施工技术

当进行深基坑支护施工的开挖土方作业时，由于空气污染严重，扬尘污染问题日益突出，给周边的环境带来了严重的不利影响。为了保护环境，应当采取科学合理的开挖方式，以减少对周围环境的污染，为居民和工作人员提供一个安全、舒适的施工环境。为了更好地完成建筑物的开挖工作，需要仔细观察现场的状况，并采取一些快捷、高效的方法来处理。这包括采用新的技术和方法来处理现场的污染物，并采取措施减少尘埃的堆积。为了达到最佳的开挖效果，必须使用最新的开挖技术，同时采取有效的管理措施，确保开挖过程的顺畅，从而避免可能发生的安全隐患。在紧急情况下，必须立即停止土方开挖活动。为了防止意外事件的发生，必须立即查明暂停的原因，并采取有效的措施来恢复工作，以确保项目的质量和安全。在施工深基坑支护技术时，应该加强对现场施工人员的宣传教育，让他们认识到施工技术的重要性，以确保他们能够有效地完成工程任务，提升整个工序的效率和专业水平，为深基坑支护技术的质量提供坚实的基础。

2. 深基坑土钉墙支护技术

深基坑支护技术在建筑工程中扮演着重要的角色，其中包括土钉墙支护技术。这种技术通过使用土钉和混凝土来加固基坑，以确保建筑物的质量和安全性。采用土钉墙支护技术的施工过程：首先，必须开挖深层的基坑，当基坑深度达到一定程度时，就可以使用土钉墙技术来修补和完善基坑的墙壁；其次，必须对墙体进行放线测量，并依据测量结果来确定土钉墙的支撑密度；接着，工程师们应该使用专业的钻机，按照规范的标准，精准地打入桩体，并且根据实际情况调节最终的深度，以确保桩体的稳固性和安全性。通过采取有效措施，可

以大大降低深基坑施工中可能存在的安全风险，确保人民的生命和财产安全。在钻孔工程完成后，为了确保施工质量，防止出现失误，应该及时记录钉孔的编号，并在编号完成后立即进行处理。使用优质的土钉，精确地插入钉孔，从而达到预期的效果。当所有的土钉都被精确地固定到预定的位置，就可以开始进行灌浆作业了。使用深基坑土钉墙支撑技术，不但能够降低成本，还能够更加方便地完成施工，极大地提高了施工的效率，并为保护周围的自然环境做出了贡献。

3. 地下连续墙技术

在进行建筑工程施工时，如果基坑开挖深度已超过10m，则需要应用专业性更强的支护技术。随着开挖深度的不断增加，土体会变得更加松散，软土及沙土分布更为广泛。针对这类土体，地下连续墙支护技术适用性更强，由于地下水在地表深层的分布会随基坑深度的增大而增加，利用地下连续墙支护技术，能够减少地下水因素的影响，隔绝地下水，防止建筑结构受到侵蚀，确保施工环境的稳定性。此外，利用地下连续墙施工技术还能够提高支护结构的承载能力，增强支护结构的稳定性和强度，可满足大型工程的建设要求。在地下连续墙支护技术应用过程中，应先做好地下疏通工作，再导入墙体，使用泥浆进行护壁，将混凝土灌注其中，确保各墙段接头衔接得当。为确保墙体厚度适宜，避免地表水进入地基，还需要做好后续的检查及试验工作。此外，在凹槽施工过程中还应选择密实度更高的砂石层，再借助液压导板向其施加重量，进而提高墙体结构的整体抗渗性能与稳定性。

4. 深层搅拌桩技术

软土地基稳定性更差，且结构更加复杂，7m以下的软土地基结构含水量更高，而借助深层搅拌桩技术可构建一个结构更加均匀、强度更高的支护结构。此外，该支护结构还具有隔绝地下水的作用。针对基坑深度在7m以上的软土地基，更适宜应用深层搅拌桩支护技术。在深层搅拌桩支护技术应用过程中，施工人员应将搅拌设备插入地层以下，并到达指定深度，随后利用搅拌设备将固化材料与地基土相混合，在混合搅拌完成后，即可在施工区域中形成复合的浆液材料，复合浆液材料能够固化成型，进而构成强度更高的土桩。由泥土及固化材料共同组成的土桩稳定性更强，且能适应区域地下环境。深层搅拌桩支护技术操作过程十分便捷，可有效减少安全事故的发生，施工人员能够在短时间内构建完成支护结构，但应加强对施工过程中涉及的各种固化材料进行性能检查，随后方可将其与土体相混合，混合后的材料固化可形成整体，具有护壁功能及隔水功能。虽然深层搅拌桩支护技术操作过程难度小且施工成本低，材料获取十分方便，施工效率更高，仅需进行简单操作即可

构成高强度、高稳定性的桩柱墙结构，但桩体结构不均匀，因此该技术仅适用于大深度基坑支护施工中。

5. 排桩技术

排桩支护技术涉及多种形式，可满足不同建筑工程的施工要求。通过排桩支护施工，可构建稳定性强、强度高的支护结构。排桩支护施工技术具备安全性及稳定性好等优势，可避免出现土方坍塌等事故。在具体施工时，可借助成排连续或成排稀疏的桩结构构成排桩支护结构。此外，还可应用双排桩提高排桩支护结构的整体稳定性。针对特殊的地质条件，还可科学调整桩体之间的间距。例如，部分工程难以使用较多的桩体结构，且基坑面积较大，因此可应用紧密的方式使各桩结构排列，这种排列形式可提高桩体紧密程度，构成力学性能更佳、稳定性更强的支护结构，避免支护结构受到环境因素及地下水因素的影响。在应用排桩支护施工技术时，还需要做好混凝土灌注加固处理，确保灌注过程连续稳定，避免灌注泥浆使排桩结构稳定性受到影响。此外，还应加强对施工现场的环境勘察工作，观测基坑周围地下水情况，判断是否出现地下水渗漏现象，并及时采取有效的封堵策略。

结束语

深基坑支护施工工艺是建筑工程中非常重要的内容，其质量好坏对于保证整个工程的质量十分重要。由于支护过程关联的项目及内容较多，要确保工程质量，需要解决各种影响因素。所以，施工人员必须了解与掌握深基坑支护施工工艺要点，同时做到理论与实践相结合，在保证质量的前提下，安全、合理地进行施工。因此，对建筑深基坑支护施工技术进行研究，对提高基坑施工质量和安全具有重要意义。

参考文献

- [1] 梁杰, 任杰, 徐剑峰. 建筑工程深基坑支护施工技术[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(增刊2): 539-540.
- [2] 梁图强, 郑孝俊. 建筑工程基坑支护施工研究[J]. 中国住宅设施, 2022(9): 10-12.
- [3] 丁威, 陈星, 向俊宇, 等. 深大基坑工程支护综合施工技术[J]. 建筑技术, 2018, 49(10): 1024-1027.
- [4] 汪红梅. 地下综合管廊工程建设中的基坑支护施工技术[J]. 四川建材, 2023, 49(4): 86-88.
- [5] 龙伟. 建筑工程施工中深基坑支护施工技术管理研究[J]. 工程技术研究, 2020, 5(22): 142-143.
- [6] 任栋杰. 近距离车辆荷载作用下的基坑支护变形研究: 以苏州市某房地产开发项目基坑工程为例[J]. 房地产世界, 2022(14): 21-24.