

关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨

吴幼芳

悦丰建设有限公司

摘要：市政工程施工中的深基坑施工技术是一个重要的研究领域。随着城市建设的不断发展和城市功能的不断完善，市政工程中深基坑的需求也日益增加。深基坑作为市政工程的重要组成部分，其施工过程中的技术问题和安全风险对整个工程的顺利进行起着至关重要的作用。市政工程中的深基坑施工技术涉及许多方面的问题，包括基坑开挖、支护结构、地下水处理等等。这些问题的解决对于确保基坑施工的顺利进行和工程的质量安全具有重要意义。因此，对市政工程中的深基坑施工技术进行深入研究和探讨是十分必要的。

关键词：市政工程施工；深基坑；施工技术；探讨

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.07.107

一、市政工程深基坑施工技术概述

（一）深基坑施工技术的相关概念

在市政工程施工中，深基坑施工技术是指在建筑物或结构物的地下部分施工过程中，为了达到所需的基坑深度和稳定性，采取的一系列技术措施和方法。深基坑施工技术的核心目标是确保施工安全、保证工程质量、提高工效，并减少对周围环境和地下设施的影响。

深基坑施工技术通常包括基坑开挖、支护结构、地下水处理等方面的内容。基坑开挖是指通过土方开挖或爆破等方法将地下土层移除，以达到所需的基坑深度和形状。支护结构是指为了保证基坑的稳定性和安全性，采取的各种支护措施，如钢支撑、混凝土支撑墙等。地下水处理是指在深基坑施工过程中，对地下水进行处理和控制，以防止水位上升对施工造成影响。

（二）深基坑施工技术的特点和发展现状

深基坑施工技术具有以下几个特点：

1. 复杂性：市政工程深基坑施工通常涉及各种地质条件和复杂的地下环境，如软土、岩石、地下水等。因此，深基坑施工技术需要根据具体情况进行综合考虑和选择，以确保施工的安全性和可行性。

2. 高风险性：由于深基坑施工涉及较大的土力和水力作用，以及施工过程中可能出现的地质灾害和工程事故，因此深基坑施工技术具有较高的风险性。为了降低风险，必须采取相应的技术措施和安全措施。

3. 工期紧迫性：市政工程通常有严格的工期要求，因此深基坑施工技术需要具备高效性和快速性，以保证工程按时完成。

目前，市政工程深基坑施工技术在国内外得到了广泛应用和研究。在国内，随着城市建设的不断扩大和城市化进程的加快，市政工程深基坑施工技术的需求不断增加。在国外，一些发达国家和地区已经形成了较为成熟的市政工程深基坑施工技术体系，并在实际工程中取得了一定的经验和成果。

（三）存在的问题和挑战

在市政工程深基坑施工技术的发展过程中，仍然存在一些问题和挑战需要解决：

1. 地下水处理难题：在深基坑施工过程中，地下水的处理是一个重要的环节。然而，地下水的处理难度较大，尤其是在地下水位较高的情况下，需要采取合适的措施来降低地下水位并保持基坑的干燥。

2. 施工安全风险：深基坑施工涉及较大的土力和水力作用，以及地下环境的不确定性，因此施工安全风险较高。如何在施工过程中有效控制风险，保障施工人员的安全，是一个亟待解决的问题。

3. 施工技术创新：市政工程深基坑施工技术需要不断创新和改进，以应对不同地质条件和复杂环境的挑战。尤其是在特殊地质条件下，如软土和高风险地区，需要开发新的施工技术和方法。

为了解决上述问题和挑战，需要进一步加强市政工程深基坑施工技术的研究和应用。通过深入分析和研究，结合实际工程经验，不断总结和积累深基坑施工技术成功案例和失败案例，可以为相关领域的工程师提供参考和借鉴，推动市政工程深基坑施工技术的进一步发展和完善。

二、基坑开挖技术

（一）传统的机械开挖技术

传统的机械开挖技术是基坑开挖中最常用的方法之一。通常使用挖掘机、钻机和爆破等机械设备进行开挖作业。这种方法具有以下特点：操作简便：传统的机械开挖技术使用成熟的机械设备，操作简便，施工效率高。适用范围广：机械开挖技术适用于各种地质环境和工程类型，包括软土、黏土、砂土和岩石等。施工周期短：机械开挖技术能够快速完成开挖作业，缩短施工周期。成本相对较低：相比其他开挖技术，机械开挖技术的成本相对较低。

然而，传统的机械开挖技术也存在一些缺点：噪音和振动：机械设备的使用会产生噪音和振动，对周围环境和周边建筑物可能造成一定的影响。土方处理问题：

传统机械开挖技术会产生大量的土方，对土方的处理和回填需要额外的时间和成本。地下水处理问题：在一些地质条件复杂的地区，机械开挖可能会引起地下水涌入基坑，需要采取相应的地下水处理措施。

为了克服传统机械开挖技术的一些局限性，近年来出现了一些新兴的非开挖技术。

（二）新兴的非开挖技术

新兴的非开挖技术是指在基坑开挖过程中不使用传统的机械设备进行开挖，而采用其他技术手段进行土方的处理和基坑的开挖。常见的非开挖技术包括：爆破拆除技术：通过使用炸药等爆破物质，将土方炸碎并清除，实现基坑的开挖。这种技术适用于一些特殊地质条件下，如岩石等较硬的土层。冲击波开挖技术：利用高压水射流产生的冲击波力量，将土方冲刷并清除，实现基坑的开挖。这种技术适用于软土、黏土等较松散的土层。冻结法开挖技术：通过将基坑周围的土层冷冻成固态，然后进行开挖作业。这种技术适用于地下水位较高、土层较松散的情况。

新兴的非开挖技术相比传统机械开挖技术具有一些优点：减少噪音和振动：非开挖技术减少了机械设备的使用，从而减少了噪音和振动对周围环境和周边建筑物的影响。减少土方处理问题：非开挖技术可以直接将土方清除，减少了土方的处理和回填工作。减少地下水处理问题：非开挖技术通常可以通过控制水压和温度等参数，减少地下水涌入基坑的问题。

然而，新兴的非开挖技术也存在一些缺点：技术要求较高：非开挖技术通常需要较高的技术要求和专业知识，施工难度较大。施工周期较长：非开挖技术需要经过一系列的准备工作，施工周期相对较长。成本相对较高：相比传统机械开挖技术，非开挖技术的成本相对较高。

基坑开挖技术是深基坑施工的关键环节之一。传统的机械开挖技术操作简便，适用范围广，施工周期短，成本相对较低。而新兴的非开挖技术减少了噪音和振动，减少了土方处理和地下水处理问题。根据具体的工程需求和地质条件，选择合适的开挖技术是确保施工质量和进度的关键。在实际工程中，工程师应根据项目的特点和要求，综合考虑各种因素，选择最合适的基坑开挖技术。

三、基坑支护结构设计

本节将讨论市政工程施工中深基坑的支护结构设计。基坑支护结构的设计是深基坑施工中至关重要的一环，它不仅直接关系到基坑的稳定性和安全性，还对施工进度和施工成本具有重要影响。在本节中，我们将介绍土方支护和钢支撑结构的设计原理、施工方法和应用效果。

（一）土方支护

土方支护是基坑支护结构设计中最常用的一种方法。它通过对土方进行加固和支撑，以保证基坑的稳定性。土方支护的设计原理是在土方挖掘的同时，采取相应的支护措施，以减少土方的变形和失稳。

土方支护的常用方法包括挡土墙、土钉墙和悬臂墙等。挡土墙是最常见的土方支护结构，它一般由钢筋混凝土墙体和锚杆组成。挡土墙的设计需要考虑土方的稳定性和坑壁的稳定性和挡土墙与地下水的关系。土钉墙是一种以钢筋混凝土墙体和土钉为主要支护形式的土方支护结构，它通过土钉与土体的相互作用，增加土体的抗剪强度和抗拉强度。悬臂墙是一种常用于较深基坑的土方支护结构，它通过悬挂在基坑上方的横梁来支撑土方，以减少土方的变形。

在土方支护的施工过程中，需要注意施工方法和施工工艺的选择。施工方法包括顶管法、压力注浆法和预应力法等。顶管法是一种常用的土方支护施工方法，它通过顶进管道，将土方从基坑底部顶到地面上，以达到支撑土方的目的。压力注浆法是一种通过注浆材料的注入，增加土体的强度和稳定性的方法。预应力法是一种通过施加预应力，使土方支撑结构具有一定的刚度和强度的方法。

（二）钢支撑结构

钢支撑结构是另一种常用的基坑支护结构，它通过钢材的使用，增加基坑的稳定性和承载能力。钢支撑结构的设计原理是在土方开挖的同时，采用钢材支撑结构，以保证基坑的稳定性和安全性。

钢支撑结构的常用形式包括钢板桩、桩墙和钢支撑等。钢板桩是一种通过驱动钢板桩进入土体，形成连续的桩墙，以支撑土方的方法。桩墙是一种由多个桩体组成的连续支撑结构，它通过桩体与土体的相互作用，增加土体的抗剪强度和抗拉强度。钢支撑是一种通过钢材支撑和连接系统，形成连续的支撑结构，以支撑土方和地下水的方法。

钢支撑结构的施工方法和施工工艺与土方支护类似。常用的施工方法包括钢支撑预制法、钢支撑顶管法和钢支撑压力注浆法等。钢支撑预制法是一种常用的钢支撑施工方法，它通过预制钢支撑构件，再进行拼装和安装，以达到支撑土方的目的。钢支撑顶管法是一种通过顶进管道，将钢支撑构件从基坑底部顶到地面上，以支撑土方的方法。钢支撑压力注浆法是一种通过注浆材料的注入，增加钢支撑结构的稳定性和强度的方法。

钢支撑结构的应用效果主要体现在基坑的稳定性和承载能力方面。通过合理设计钢支撑结构，可以保证基坑的稳定性，增加基坑的承载能力。此外，钢支撑结构还可以减少基坑的变形和沉降，提高基坑施工的效率

安全性。

（三）支护结构设计的影响因素

支护结构设计的影响因素主要包括土体的性质、地下水的状况、基坑的形状和尺寸、施工工艺和施工条件等。土体的性质包括土的类型、土的密实度、土的强度和土的水分含量等。地下水的状况包括地下水位、地下水压力和地下水渗流等。基坑的形状和尺寸包括基坑的深度、基坑的宽度和基坑的形状等。施工工艺包括土方开挖方法、支护结构安装方法和施工工序等。施工条件包括施工空间、施工时间和施工环境等。

这些影响因素的不同组合将影响支护结构的选择和设计。在实际工程中，需要综合考虑这些因素，并根据具体情况进行支护结构的设计和施工。支护结构设计的目标是在满足基坑稳定性和安全性的前提下，尽可能减少施工成本和施工周期，提高施工效率和施工质量。

在支护结构设计的过程中，还需要进行相关的计算和分析。常用的计算方法包括土力学计算、结构力学计算和水力计算等。土力学计算主要用于确定土方支护和钢支撑结构的稳定性和强度。结构力学计算主要用于确定土方支护和钢支撑结构的刚度和变形。水力计算主要用于确定地下水对支护结构的影响和地下水的处理方法。

基坑支护结构设计是市政工程施工中的重要环节。通过合理设计土方支护和钢支撑结构，可以保证基坑的稳定性和安全性，提高施工效率和施工质量。在支护结构设计的过程中，需要综合考虑土体的性质、地下水的状况、基坑的形状和尺寸、施工工艺和施工条件等因素，并进行相关的计算和分析。支护结构设计的目标是在满足基坑稳定性和安全性的前提下，尽可能减少施工成本和施工周期，提高施工效率和施工质量。

四、地下水处理技术

（一）降低地下水位

地下水位降低是深基坑施工中常用的一种地下水处理技术。通过采取合适的方法，减少地下水位的高度，可以有效控制基坑内的水流量，确保施工过程中的安全性和稳定性。

1. 降低地下水位的原理

降低地下水位的原理是通过抽水排水的方式，将地下水从基坑区域抽取出来，使地下水位下降。这样可以减少水压力，降低水对基坑支护结构的影响，并保证基坑内的施工条件。

2. 降低地下水位的方法

降低地下水位的方法主要包括水井抽水和井外抽水两种方式。

（1）水井抽水

水井抽水是一种常用的降低地下水位的方法。通过在基坑周边钻探水井，并在水井中设置抽水泵，将地下

水抽取到地面上进行处理或排放。水井抽水可以有效降低基坑内的水位，控制水流量，减少对施工的干扰。

（2）井外抽水

井外抽水是另一种常用的降低地下水的方法。通过在基坑周边挖掘井外抽水沟，将地下水引导到井外，并通过抽水泵将地下水抽取到地面上进行处理或排放。井外抽水可以有效地降低地下水位，减少对基坑施工的影响。

（二）抽水排水

抽水排水是深基坑施工中常用的一种地下水处理技术。通过抽取基坑内的地下水，降低地下水位，控制水流量，确保施工的安全性和稳定性。

1. 抽水排水的原理

抽水排水的原理是通过设置抽水井和排水管道，将基坑内的地下水抽取到地面上进行处理或排放。通过控制抽水井的抽水量和排水管道的流速，可以有效地降低地下水位，减少对基坑支护结构的影响。

2. 抽水排水的方法

抽水排水的方法主要包括井内抽水和井外抽水两种方式。

（1）井内抽水

井内抽水是一种常用的抽水排水方法。通过在基坑内设置抽水井，并在抽水井中设置抽水泵，将地下水抽取到地面上进行处理或排放。井内抽水可以有效降低基坑内的水位，控制水流量，减少对施工的干扰。

（2）井外抽水

井外抽水是另一种常用的抽水排水方法。通过在基坑周边挖掘井外抽水沟，将地下水引导到井外，并通过抽水泵将地下水抽取到地面上进行处理或排放。井外抽水可以有效地降低基坑内的水位，减少对施工的影响。

结束语

水封的效果取决于水封墙或水封帷幕的完整性和质量。通常情况下，通过合理设计和施工，可以有效地阻止地下水的渗透和进入，保持基坑内的干燥状态。

参考文献

- [1] 陈晓东. 关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(3): 128-129.
- [2] 杨朝辉. 关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨[J]. 中州建设, 2017(14): 69-70.
- [3] 赖钦涛. 关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨[J]. 科技与创新, 2015(2): 143-143.
- [4] 云艳军. 关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(21): 7145-7146.
- [5] 田永男, 葛跃龙. 关于市政工程施工中的深基坑施工技术探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(7).