

探析市政工程施工中的深基坑施工技术

张义江

贵州建工集团有限公司

摘要：本文探讨了市政工程施工中深基坑施工技术的重要性和应用。文章介绍了深基坑的概念和功能，并强调了深基坑施工所带来的挑战和风险。随后，详细描述了深基坑施工前的准备工作，接着重点讨论了深基坑的支护结构与技术，包括传统支护结构和创新支护技术的应用与优势。探讨了地下水位对施工的影响以及相应的控制方法和应急措施。此外，文章还涵盖了深基坑施工过程与管理的重要性，包括施工步骤、项目管理和监测。本文可为市政工程施工中的深基坑施工技术研究提供参考和指导。

关键词：市政工程；深基坑施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.032

城市化进程的加速和城市人口的快速增长，推动了市政工程建设规模不断增大，复杂度不断提高。市政工程在城市的基础设施建设和城市环境改善中起着至关重要的作用，其中深基坑施工作为一项重要的地下工程技术，广泛应用于高层建筑、地铁、地下车库、隧道和水利工程等项目。深基坑施工是在城市中建设大型地下结构时所必需的一种技术手段。然而，由于城市土地有限，许多建筑项目需要在有限的空间内扩展，因此必须向下挖掘较深的基坑来容纳地下结构。深基坑施工的复杂性和风险导致了诸多技术挑战，例如地质条件复杂、地下水位控制困难、施工安全隐患等。因此，深入研究市政工程施工中深基坑施工技术，探索解决方案并提高施工质量和效率显得尤为重要。随着科学技术的不断进步和创新，深基坑施工技术也在不断演进，需要探索和采纳新兴的支护技术与设备，以提高施工效率和质量，同时降低工程风险。此外，环境保护与施工安全是深基坑施工中亟待加强的问题，需要加强对施工过程中的影响进行有效控制和管理。因此，本文旨在全面探析市政工程施工中深基坑施工技术，通过对深基坑施工前期准备工作、支护结构与技术、地下水位控制、施工过程与管理等关键要素的研究，旨在提出可行的解决方案和建议。通过深入研究深基坑施工技术，有望为未来城市建设和基础设施建设提供更可靠、高效、环保的解决方案，推动城市化建设的可持续发展。

一、深基坑施工概述

（一）深基坑的定义和功能

深基坑是一种在城市建设和基础设施建设中常见的地下工程结构^[1]。它通常是一个深而较小的开挖区域，

用于容纳地下结构或地下设施，如地下车库、地下商场、地铁站以及水利工程等。深基坑的主要功能是在城市中有限的土地空间内创造更多的使用空间，比如地下空间，从而满足城市不断增长的建设需求。它可以为高层建筑提供坚实的基础，也可以容纳大型设施，使城市的交通和生活更加便利。

（二）深基坑在市政工程中的应用范围

深基坑在市政工程中有着广泛的应用范围。首先，它在高层建筑的施工中扮演着重要角色，为高层建筑提供稳固的地基支撑。其次，深基坑在地铁、地下车库和隧道等交通基础设施的建设中也起到关键作用，为这些设施的建造提供了必要的空间。此外，市政排水工程、防洪工程和地下水库等水利工程中，深基坑也被广泛应用。总之，深基坑在城市的建设和发展中，涉及众多领域，为城市的现代化进程作出了巨大贡献。

（三）深基坑施工带来的挑战和风险

虽然深基坑施工为城市建设带来了许多好处，但也面临着一系列挑战和风险。首先，由于深基坑施工常发生在复杂的地质条件下，地层岩质的变化和地下水位的变化可能导致支护结构不稳定，增加了施工风险。其次，由于深基坑施工需要在有限的空间内进行，施工期间对周边环境和交通的影响较大，可能导致周边建筑物的损坏或交通拥堵等问题。此外，施工过程中涉及大量的土方开挖和土方回填，可能引起地面沉降和地面变形，给城市道路、地下管线和基础设施带来风险。因此，在深基坑施工中，需要采取有效的地质调查与监测、合理的支护结构设计、科学的施工管理等措施，以降低施工风险，确保施工安全和质量。

二、前期准备工作

（一）地质勘探与分析

在深基坑施工前，进行地质勘探与分析是至关重要的一步。地质勘探旨在了解基坑周围的地质条件和地质结构，以评估施工可能遇到的地质问题和风险。勘探工作包括地质地貌调查、土质分析、地下水位测定以及地质钻探等。通过这些勘探手段，可以了解地下土层的分布、岩石的性质、地下水位的变化等关键信息，为深基坑施工方案的制定提供可靠的依据。

（二）设计与规划

基于地质勘探结果和工程要求，制定深基坑施工方案是前期准备工作的关键环节。设计与规划需要综合考虑基坑的深度、尺寸、形状以及支护结构的选择。对于

不同的地质条件和工程目标，可能采用钢支撑、混凝土墙、土工格栅等不同的支护结构。此外，还需要考虑基坑开挖的步骤与顺序，以及地下水位的控制措施，确保施工过程中的稳定性和安全性。在设计与规划阶段，还需要进行必要的计算和模拟分析，验证方案的可行性和合理性。

（三）安全与环保考虑

深基坑施工涉及复杂的地下环境，因此安全与环保考虑是不可忽视的重要因素^[2]。施工过程中，要确保工人的人身安全，采取必要的安全措施，如设置防护设施、加强安全培训等。此外，要针对施工过程中可能出现的地质灾害和地面沉降等风险，制定相应的应急预案。在环保方面，深基坑施工可能对周围环境产生影响，如土壤污染、噪音和粉尘污染等。因此，需要合理规划施工现场、采取防尘、降噪等环保措施，确保施工不对周边环境造成不良影响。

综上所述，在进行深基坑施工前，充分的地质勘探与分析、合理的设计与规划，以及科学的安全与环保考虑都是必不可少的前期准备工作。这些工作的扎实执行将为后续的施工过程打下坚实的基础，保障深基坑施工的顺利进行和项目的成功实施。

三、支护结构与技术

（一）常用支护结构

在深基坑施工中，常用的支护结构包括传统的钢支撑和混凝土墙等。

形式	作用原理	适用条件	优势
钢支撑	采用钢材构成的框架，支撑着基坑周围的土体，使其保持稳定。	大多数地质条件。	结构简单、施工方便快捷
混凝土墙	在基坑周围浇筑混凝土形成的墙体。	适用于较深的基坑施工，能够提供稳固的支护效果。	混凝土墙本身的强度和刚性较高，具有较强的抗压和抗弯能力

（二）创新支护技术

随着科技进步，新兴的支护技术在深基坑施工中不断发展。其中，土工格栅是一种创新的支护技术，它利用高强度的土工合成材料形成网状结构，将土体牢固地固定在一起。土工格栅具有轻质、高强度、透水性好等特点，可以在一定程度上减轻基坑施工对周围环境的影响，并有效地防止土体的滑坡和塌方。

另一个新兴的支护技术是地锚支护，它利用钢材制成的地锚固定在土体深处，通过锚杆和锚孔之间的摩擦力和抗拔力来支撑土体。地锚支护适用于特殊地质条件下的基坑施工，如较松散的土层或岩石裂隙较多的地区。它具有施工灵活、支撑效果好等优势，可以有效地

应对复杂的地质条件。

（三）支护结构设计原则

在支护结构设计过程中，需要考虑多种因素，以确保支护结构的稳定和可靠。首先，要充分了解基坑周围的地质情况，包括土体的类型、含水量、固结性等，以便选择合适的支护材料和结构形式。其次，地下水位是影响支护结构设计的重要因素。需要根据地下水位的高低来确定相应的排水措施，防止地下水对基坑施工的不利影响。此外，还需要充分考虑土体的变形性能和变形规律，进行合理的支护结构设计，以保证基坑的稳定性和变形控制。

综上所述，在深基坑施工中，传统的钢支撑和混凝土墙是常用的支护结构，但新兴的土工格栅和地锚支护等创新技术也在逐渐应用。在支护结构设计时，需要综合考虑地质条件、地下水位和土体变形性能等多方面因素，以确保支护结构的稳定和可靠。通过不断创新和优化支护技术，可以提高深基坑施工的效率和质量，为城市建设和发展提供可靠的地下空间。

四、地下水位控制

（一）地下水位对施工的影响

地下水位的升高对基坑施工可能产生多方面的不利影响^[3]。首先，地下水位的升高会增加基坑开挖中的渗水量，导致基坑内部出现大量的积水，给施工过程带来困扰。积水会影响基坑的稳定性，增加坍塌和塌方的风险。其次，地下水位升高还可能导致土体软化和溶解，影响土体的承载力和稳定性，进而影响支护结构的稳定。此外，地下水位的升高也会增加施工现场的湿度，给施工人员的劳动条件带来不便，同时也会增加施工设备的腐蚀和损坏风险。综上所述，地下水位的升高对基坑施工带来了诸多挑战，必须采取有效的地下水位控制措施来解决这些问题。

（二）地下水位控制方法

为了降低地下水位，需要采用适当的地下水位控制技术和设备。其中，抽水井是最常见且有效的地下水位控制方法之一。抽水井通过设置井筒并利用水泵，将基坑内的地下水抽出，从而降低地下水位。抽水井通常与基坑支护结构相结合使用，保持基坑内部的干燥状态，提供施工空间的安全性和稳定性。

除了抽水井，防渗墙也是另一种有效的地下水位控制技术。防渗墙是一种在地下埋设的水密屏障，可以有效地阻止地下水的渗透和扩散。它常用于深基坑的周边，将地下水阻挡在基坑外部，降低地下水位的上升。

（三）应对突发水情的应急措施

在施工过程中，有时可能会发生突发水情，即地下水位突然上升或突破了原先预计的水位。这种情况下，

必须迅速采取应急措施来应对。一种常见的应急措施是加大抽水井的排水量，加快地下水的抽出速度，以降低水位。此外，可以采用增加临时支撑结构或临时加固地下工程设施的方法，确保基坑的稳定性和施工安全。在应对突发水情时，及时响应和紧密合作是关键，以确保施工现场的安全和顺利进行。

总的来说，地下水位控制在深基坑施工中是至关重要的一环。通过采用适当的地下水位控制方法和灵活应对突发水情，可以保障基坑施工的稳定和安全，为项目的顺利实施提供坚实的保障。

五、施工过程与管理

（一）施工步骤

深基坑施工一般包括以下步骤：

地面准备：在施工前，需要对地面进行清理和平整，做好地面截排水，确保施工现场的安全和整洁。

基坑开挖：根据设计方案，采用相应的开挖设备对基坑进行挖掘。在开挖过程中，要注意土体的稳定性和安全性，避免地面塌陷和土体坍塌。

支护结构安装：在基坑开挖后，根据地质条件和设计要求，安装相应的支护结构，如钢支撑、混凝土墙或土工格栅等。支护结构的安装是保障基坑稳定性的关键步骤。

地下水位控制：在支护结构安装完成后，实施地下水位控制措施，如设置抽水井，降低基坑内的地下水位，保持基坑干燥。

基坑排水：施工过程中，基坑内可能会积水，需要进行排水处理，确保基坑内无积水。

施工现场管理：在整个施工过程中，要加强现场管理，确保施工人员遵守安全规定，施工设备运行正常，施工过程有序进行。

（二）施工管理

施工管理在深基坑施工中具有重要意义。项目管理涵盖进度控制、质量监督、安全管理等方面。首先，进度控制是确保工程按计划顺利进行的关键，需要建立合理的施工进度计划，并监控实际进度与计划进度的差异，及时调整施工步骤和资源配置。

其次，质量监督是保障施工质量的重要手段。要建立严格的质量检查制度，进行工程质量的抽查和检测，确保施工过程中的质量合格。

同时，安全管理是深基坑施工中不可忽视的方面。要强化安全意识，采取必要的安全措施，保护施工人员的安全。施工现场要设置明显的警示标识，定期进行安全培训，确保施工过程的安全性。

（三）施工监测

施工过程中的监测是确保施工安全和质量的重要手

段。在深基坑施工中，需要进行多方面的监测，包括变形监测和沉降监测等。

变形监测是指对基坑支护结构、周边建筑物和地下管线等进行监测，以了解其变形情况。通过变形监测可以及时发现结构变形或不稳定情况，采取相应措施进行调整和加固。

沉降监测是指对施工过程中基坑周围地面沉降情况的监测。深基坑施工可能引起周围地面的沉降，影响周边建筑物和道路的稳定。通过沉降监测可以及时发现地面沉降情况，评估影响范围，采取必要措施进行调整和补偿。

综上所述，施工过程与管理是深基坑施工中至关重要的环节。通过合理的施工步骤和管理措施，以及有效的施工监测，可以确保施工的顺利进行，保障基坑施工的安全和质量。

六、结论

本文探讨了市政工程施工中深基坑施工技术的重要性和应用。深基坑作为一种关键的地下工程结构，在城市建设和基础设施建设中发挥着重要作用。文章首先解释了深基坑的定义和功能，强调了深基坑施工所带来的挑战和风险。随后，详细介绍了前期准备工作，包括地质勘探与分析、设计与规划、安全与环保考虑。其次，讨论了支护结构与技术，包括传统的支护结构和创新支护技术的应用与优势。地下水位控制作为关键环节，也得到了充分探讨。最后，着重强调了施工过程与管理的重要性，涵盖施工步骤、项目管理和监测等关键内容。未来，随着城市化进程的不断推进和城市建设的不断扩张，深基坑施工技术在市政工程中的应用前景十分广阔。可以期待更多创新的支护结构和地下水位控制技术的出现，以进一步提高施工效率和质量。同时，随着数字化技术的发展，基于大数据和人工智能的施工监测系统将更加普及，为施工过程提供更精准、实时的监测和预警，从而进一步提升施工安全性和可控性。同时，还需要加强相关法规和标准的制定与执行，确保深基坑施工过程的规范和安全。只有在科技、管理和制度的共同努力下，深基坑施工技术才能持续发展，为城市建设和基础设施建设贡献更多的力量，实现城市发展的可持续繁荣。

参考文献

- [1] 侯胜荣, 刘斌杰. 市政工程深基坑施工工艺及质量控制措施[J]. 中国住宅设施, 2023(06): 119-121.
- [2] 郭青. 市政工程深基坑支护施工关键技术探讨[J]. 建筑工人, 2022, 43(10): 37-40.
- [3] 黄丹静. 市政工程施工中的深基坑施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2022(13): 209-211.