

市政工程施工深基坑开挖支护关键技术应用

石嘉

(青岛西海岸城市建设集团有限公司, 山东 青岛 266400)

【摘要】近几年,随着我国的城市建设的快速发展,市政工程快速发展起来,深基坑支护技术是市政工程重要的技术之一。利用这些技术,可以有效地避免基坑坍塌以及可能的地下水渗漏等问题,保证基坑开挖的安全进行。对此,本文对深基坑支护技术的特点进行叙述,再对市政施工中深基坑开挖存在的不足和基坑开挖支护关键技术进行研究,供相关人士进行参考。

【关键词】市政工程;深基坑开挖支护;技术应用

引言:

随着城市建设的不断发展,深基坑工程成为常见的施工项目,在市政建设中的重要性日益凸显。在深基坑工程施工中,不仅涉及复杂的地质条件、水文地质条件,同时,还需要考虑周边地下管线、道路及建筑物的安全。在项目建设中,要求根据基坑深度、施工现场环境条件等进行技术经济综合比较后,选择适宜的支护结构类型,并制定完善的施工方案,保障工程施工安全,尽量减少施工因素对环境的影响,提高项目建设效益。因此,对市政工程深基坑开挖支护施工技术进行深入研究意义重大。

一、深基坑支护技术的特点

(一) 复杂性

总结分析以往深基坑支护技术应用实际情况来看,其具有复杂性特点。主要是深基坑一般指的是深度超过10m的基坑,在施工过程中需要承受巨大的水压力和土压力。为了确保基坑的稳定,需要采取一系列的支护措施,如挡土墙、支撑结构等。深基坑施工一般会遇到复杂的地质条件,如岩石层、软土层、水下层等,需要在制定支护方案中充分考虑各种因素,选择适合的支护技术。另外,深基坑施工需要进行大量的地下作业,施工环境通常比较封闭、潮湿、狭窄,工作条件较为恶劣。施工人员需要具备丰富的经验和技能,同时要保证施工安全与质量。

(二) 地域性

深基坑支护技术还具有地域性特点。由于地质条件是影响基坑支护技术的重要因素。不同地区的地质条件差异较大,包括土层性质、岩石分布、地下水位等等。施工单位需要针对不同地质情况,选择适合的支护方式。例如,在软土地区,常采用钢

板桩、承压桩等技术来加固基坑;在岩石地区,则可采用锚杆支护、喷射混凝土等技术来加固基坑边坡。又因为不同地区的气候条件存在差异,如温度变化、降雨情况等,也会给深基坑支护施工带来一定的影响,比如在降雨较多的地区,则需要考虑防水技术,避免基坑被水浸泡。

(三) 严谨性

深基坑支护技术还具有严谨性特点。首先就需要保证设计规范严谨。深基坑支护技术的设计是基于深入的地质勘察和工程力学计算,确保支护结构的稳定性和可靠性。设计规范包括各种力学参数、荷载标准和结构形式等,严格遵守这些规范是确保深基坑施工安全的基础。

二、市政施工中深基坑开挖存在的不足

市政工程中深基坑开挖技术的使用依然存在较多不足。首先,深基坑开挖涉及土体的大规模移动和支护结构的施工,存在坍塌、滑移、塌方等安全风险。如果施工过程中安全措施不到位或者施工方案设计不合理,可能会导致事故发生。其次,深基坑开挖会对周围环境产生一定的影响,如噪声、振动、扬尘等。如果环境保护措施不到位,可能会对周边居民和生态环境造成不良影响。再者,深基坑开挖是市政工程中的重要环节,如果施工过程中遇到困难或者技术问题无法解决,可能会导致工期延误,进而影响整个工程项目的进度。最后,深基坑开挖涉及土体的移动和支护结构的施工,施工质量的保证是一个复杂的问题。如果施工过程中存在技术问题或者施工质量控制不到位,可能会导致基坑变形、渗水等问题,影响工程的使用性能和寿命。因此还需对深基坑开挖技术进行深入分析,提高施工质量。

三、基坑开挖支护关键技术

（一）槽钢支护开挖

槽钢支护开挖施工主要运用在开挖深度 2.0m 到 3.0m 的工段。槽钢支护主要通过安装槽钢来支撑土壤，防止边坡塌方和地基沉降。槽钢支护开挖施工步骤如下：1. 在实施槽钢支护开挖之前，需要进行详细的工程规划和设计，确定槽钢的尺寸、数量和安装位置。并结合工程勘测数据制定相应的施工方案。2. 根据设计要求，将预制的槽钢依次安装在开挖边坡上。槽钢可以采用不同形状和尺寸的型钢，如 H 型钢、U 型钢等，本工程采用 H 型钢。安装时需要确保槽钢与土壤的紧密接触，并正确设置连接件和固定设施，使槽钢形成一个稳定的整体结构。3. 在槽钢安装完成后，开始进行开挖作业。开挖过程中，应逐段进行，每次开挖一段后再进行下一段的安装和开挖。在开挖过程中，需注意使用适当的机械设备，控制开挖深度和坡度，以保证开挖的稳定性。4. 在开挖过程中，为了进一步加固土壤边坡和防止坍塌，可以采用补充支撑结构和添加填充材料的方式。

（二）地下探测技术

在市政工程施工深基坑开挖支护过程中，地下探测技术的应用是至关重要的。通过地质勘探和地下设施调查，可以获取地下结构和土壤条件的详细信息，为支撑结构设计和施工过程提供准确的基础数据。以下将具体介绍地下地质勘探是通过地下土壤和岩石条件进行调查和分析，获取其物理、力学特性和地质构造的信息。在深基坑开挖支护中，地质勘探的重要性体现在以下几个方面：1. 确定土壤和岩石的力学特性：通过地质勘探可以获取土壤和岩石的力学参数，如抗剪强度、抗压强度等，以便合理设计支撑结构和施工方案。2. 判断地下水位和水文条件：地质勘探可以帮助确定地下水位和水文条件，如水位变化趋势、水质等，对支撑结构的设计和水土保持措施提供重要参考。3. 分析地质构造：地质勘探可以获得地下的构造信息，如断层、裂隙、岩溶等，帮助评估工程地质风险，并制定相应的支护措施。4. 确定地下障碍物：地质勘探也可以用于确定地下障碍物的位置和性质，如管线、地铁隧道等，以避免对地下设施造成破坏或施工安全市政问题。

（三）钢板桩支护技术

钢板桩支护适用于深基坑、临时围堰、河堤加固

等项目。使用长条形的钢板桩，通过锁口相连形成一个连续的墙体，这种支护墙用于支撑开挖区域，防止土壤和水的侵入。钢板桩的主要优势在于其强度和耐久性，能够承受极大的侧向压力和拉力。通过振动或冲击的方式打入地下，安装和拆卸便捷，可循环使用。

（四）特殊工段开挖支护

由于本工程长度较长，工况较为复杂，因此部分工段开挖支护需针对性设计。根据工程情况，特殊工段主要包括特殊井开挖支护施工、坚硬岩层工段开挖支护施工。针对特殊井开挖支护施工，主要关注检查井、截流井、交汇井。1. 检查井施工。检查井是用于监测、检查管道、电缆等系统的状态和运行情况的设施。在检查井的开挖支护施工中，要根据具体的设计要求选择合适的支护方式。通常可以采用钢板桩和支撑杆的组合形式来支撑井口周围的土体，确保开挖的稳定性。同时，还需考虑到检查井的边缘结构和入口设施的安装，确保其具有良好的功能和使用性。2. 截流井施工。截流井主要用于截取和排除地下水的结构，常用于防止基坑周边和施工现场的地下水涌入。在截流井的开挖支护施工中，需要首先进行详细的水文地质勘察和水文地质分析，以确定地下水的水位、流动方向和水量等信息，在此基础上设计合理的截流井支护方案。通常情况下，可以采用钢板桩和支撑杆组合的方式来稳定开挖面，同时进行接管和截流设施的安装工作，确保截流井的正常运行。3. 交汇井施工。交汇井主要用于汇集多条管道或渠道的结构，常用于污水、雨水的集中排放和分流。在交汇井的开挖支护施工中，需要根据设计要求选择合适的支护形式。一种常用的支护方式是采用预制混凝土构件作为井身结构，并辅以钢板桩或支撑杆进行边坡稳定。同时，还需要考虑到入口和出口的接管设计和施工，确保交汇井的功能完善和通畅。在特殊部位的开挖支护施工中，需要充分考虑地质条件、工程要求和环境因素，合理选择支护方式和设施，确保施工的安全性和有效性。针对坚硬岩层地质条件下的开挖支护施工，无法使用槽钢与钢板桩施工技术，原因是无法达到设计位置。目前，常用的坚硬岩层地质条件施工方法有如下几种：钻孔爆破技术、钻爆破排水技术、钻孔套管技术、液压劈裂技术、锚杆锚喷技术等。考虑工程实际情况，本工程采用螺旋钻机引孔灌砂插入。在施工前，通过现场勘察确定岩层情况。首先对可开挖的表层土体进行放坡处理，保持

基坑上部结构的稳定性，并营造更安全的施工环境。考虑到岩层本身具有稳定性的特点，可以采用先开挖后支护的作业方法。在实施作业时，可以选择使用风镐或凿岩机等设备进行作业，由专员操作。同时，要及时观察岩层的实际特性，并了解岩层的变化情况，以便能够灵活调整作业参数。当开挖作业结束后，再进行槽钢的设置，形成支护结构。在面对硬度较大的岩层时，先进行开挖作业便于观察和评估岩层的实际情况，从而选择合适的支护措施，保证施工进度顺利，同时确保施工安全和质量。

（五）土壤处理技术

土壤处理技术在深基坑开挖中起着至关重要的作用，它可以改善和增强土壤的性质，提高土壤的承载能力和稳定性。以下将具体介绍土岩土改良是通过改变土壤的物理性质和 / 或化学性质，以增强土壤的工程性能。以下是一些常见的岩土改良方法：1. 土壤挤密：通过应用外部压力，使土壤颗粒紧密排列，以减少土壤的孔隙比例和提高土壤的密实度。土壤挤密有不同的方法，如振动挤密、静压挤密、冲刷加固等。2. 土壤稳定剂：向土壤中添加稳定剂，以增强土壤粒间的黏结力和抗剪强度。常用的土壤稳定剂有石灰、水泥、石膏等。3. 土壤固化：通过化学反应或物理作用，使土壤颗粒之间形成坚固的结合，并增加土壤的抗剪强度和抗渗性。常见的土壤固化方法包括胶结法、固化剂加固法等。4. 土壤增强材料：向土壤中添加纤维材料、颗粒材料等，以增加土壤的内聚力和抗拉强度，提高土壤的整体性能。岩土改良旨在改善土壤的强度、稳定性和可塑性，以满足深基坑开挖的要求。5. 土钉墙支护技术土钉墙支护技术的基本原理是通过长钢管或钢筋将需要支护的地基土体连接到混凝土构件上，使其形成一个整体形式的受力体系，从而使土体得到良好的支护。借助于土钉和土体之间的相互作用，可使被支护土体的受力状态得以明显改善，这样便可有效提升深基坑边缘位置土体的承载力，使其更具稳定性。此项施工技术在施工空间有限的条件下十分适用，且整体工艺操作十分简单，支护效果好，但在地下水位较高或软土地质条件下并不适用。

（六）土钉支护技术

1. 目前比较常用的砣板支护技术，指的是采用混凝土模板实施基坑边坡的保护施工。该方法优点突出，在对基坑的山体滑坡实施保护后，没有对建筑物主体结构的安全性产生损害，所以获得了普遍的应

用。砣板支护技术在具体运用时，一些需要把握的重点。砣板支护技术的使用有效性，在较大程度上有赖于砣板发挥的拉拔能力。为保证工程技术的顺利实现的有效性，施工必须在开始实施前，对砣板的拉拔能力进行试验，以保证能自如地控制混凝土模板。在试验过程中，重点注意试验结论的准确性。施工人员首先应设计好适宜的注浆材料用量，并设定了最大的注浆材料压力，并且要有专门的技术人员负责参加，以使试验工作符合设计要求。2. 砂浆的制作质量同样也不容忽视，特别注意砂浆的原材料选用。由于各种种类的阻锈剂的加入用量，对砂浆的性能起着关键性的影响，所以，应严格按照施工条件选择最适宜的外加剂。

结束语：

在我国城市现代化建设步伐不断推进的背景下，市政行业迎来了全新的发展机遇，市政基础施工及深基坑开挖支护技术应用等具有的价值也因此获得了较为显著的提升。为此，施工单位在落实市政基础施工活动时，其需针对深基坑开挖支护基础的应有作用进行明确，并结合市政基础施工要求做好深基坑支护技术类型的科学选择工作，从而借助深基坑开挖支护技术体系的合理运用，提升市政基础施工安全水平，切实推动市政基础施工目标的实现，最终为工程后续施工活动的有序落实及施工单位经济效益的提升打下坚实的基础。

参考文献：

- [1] 许霆，周祥，张治锋，等. 邻近建筑群深基坑开挖支护方案设计与效果检测 [J]. 建筑技术，2022，53(2):167-170.
- [2] 蒋谭，魏宪平，吴丹. 论岩土工程施工中深基坑开挖支护技术的运用 [J]. 建材与装饰，2020(17):1-2.
- [3] 李世忠，高立飞，温鹏，等. 兰州某深基坑开挖支护数值模拟分析 [J]. 山西建筑，2022，48(20):74-78.
- [4] 安斌. 市政工程中深基坑支护技术及其施工安全管理探讨 [J]. 工程建设与设计，2022(5):145-147.
- [5] 杨明君. 市政施工中深基坑支护技术施工的难点与突破途径 [J]. 砖瓦，2021，405(9):196-197+199.

作者简介：石嘉（1989.09.17—），男，汉，青岛人，学历：本科，职称：中级工程师，职务：主管，研究方向：市政工程技术管理。