

# 市政工程施工中深基坑开挖支护关键技术分析

刘少凡

鄂尔多斯市通惠市政工程有限公司

**摘要：**市政工程是城市建设的重要组成部分，它涉及公共设施的建设和维护，比如道路、桥梁、供水供电设施等。其中，基坑支护作为市政工程建设中的重要技术问题，具有重要的意义。基坑支护的目的是在保证建筑物和地下设施的安全的前提下完成施工作业。由于近年来城市化进程不断加快，市政工程基坑的深度和规模也不断增加，这对基坑的支护提出了更高的要求。

**关键词：**市政工程；施工；深基坑开挖；支护；关键技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.227

## 一、深基坑支护技术概述

基坑支护是为了保护周围建筑物和地下设施的安全而采取的一系列措施。它分为浅基坑支护和深基坑支护两种类型，根据基坑的深度采取不同的支护措施。其中，深基坑支护是一项复杂的施工工艺，需要使用复杂的支护结构和施工技术，同时还要考虑地下管线和地铁等地下设施的保护问题，因此施工难度和风险都较大。深基坑支护工程的工程造价较高，主要是因为它需要采用复杂的支护结构和施工工艺，并且还要考虑周围地下设施的保护。在深基坑支护施工中，常见的支护结构包括横向支撑、纵向支撑和斜撑等。横向支撑一般采用钢支撑或混凝土梁支撑，纵向支撑一般采用钢柱或锚杆支撑，而斜撑则用于增加支撑结构的稳定性。除此之外，还需要考虑基坑周围地下管线和地铁的保护问题，以防止施工对周围环境和设施造成损害。这些复杂的支护结构和施工工艺不仅增加了深基坑支护施工的难度，也提高了工程的造价。比如，钢支撑和混凝土梁支撑的材料和加工成本较高，需要进行精确的测量和制作；钢柱和锚杆的安装也需要经过专业的施工人员进行操作。此外，为了避免对周围设施造成损害，还需要进行地下管线和地铁等设施的检测和保护，这也增加了施工的风险和工程造价。

## 二、市政工程施工深基坑开挖支护的重要性

### 1. 提供可靠的支撑结构

深基坑开挖支护是市政工程施工不可或缺的关键环节。在施工中，常常会遇到土壤塌方和地面沉降等问题，而恰当的支护措施可以有效地解决这些问题。深基坑支护的重要性在于它能够提供一个稳定的土壤支撑。支护结构能够稳定地支撑和保持坑壁土壤，防止塌方，从而确保施工安全。在深基坑开挖过程中，土壤的自然结构被破坏，容易因无法承受自身重量而发生坍塌。通过合理的支护措施，可以有效地固定土体，避免土体的滑动

和塌陷。深基坑支护还能够分担土壤压力。一旦深基坑被开挖，周围土体的压力会有所改变，如果不采取相应的支护措施，坑壁土壤的压力就会集中在坑壁上，容易导致坑壁失稳，从而威胁到整个基坑的稳定性和施工安全。通过合理设计和施工支撑结构，可以有效地分担土体压力，保证基坑的稳定性和整体安全。深基坑支护还能够形成闭合结构。支护结构的设置形成一个封闭的空间，确保施工过程不受外界干扰，保护周围环境的安全。在施工过程中，深基坑周围的环境往往是人口密集的城区或交通要道，任何坍塌或沉降事故都可能对周围环境和人民生命财产造成巨大的危害。通过采取合适的支护措施，可以有效地隔离施工现场与周围环境，保证施工的顺利进行，减少对周围环境的干扰和影响。

### 2. 预防土壤塌方和地面沉降

地下基坑工程的施工过程中，土壤塌方是一种严重的安全隐患，会导致严重的安全问题和工期延误。因此，预防土壤塌方和地面沉降成为市政工程施工深基坑开挖支护的重要任务。合理选择支撑结构是保证基坑施工安全的核心。支撑结构需要能够承受土壤的压力，并提供稳定的支撑，防止土壤塌方发生，同时确保施工作业的顺利进行。在选择支撑结构时，需要考虑土壤的特性以及施工的具体情况。在施工过程中，需要对土壤变形和压力进行实时监测，并及时调整和加固支撑结构。通过监测土壤的变化情况，可以及时发现问题，并采取相应的措施予以解决。这样可以避免因土壤失去支撑导致的塌方或沉降，保障施工的安全。控制开挖速度也是预防土壤塌方和地面沉降的重要措施之一。开挖速度过快可能导致土壤向基坑倾斜或失去支撑，进而引发塌方。因此，需要合理控制开挖速度，保证开挖过程的稳定和安全。对于脆弱的土壤区域，可以采取加固和改良措施来增强土壤的稳定性，减少塌方和沉降的风险。这些措施可以包括加固土壤、加装支撑结构或者注入固化

材料等，以提高土壤的承载能力和稳定性。

### 3. 确保施工安全

市政工程施工中，保证施工过程的安全性是至关重要的。其中，深基坑开挖支护的关键技术是确保施工安全的重要因素。定期进行安全检查是保障施工安全的必要步骤。在工程施工中，定期对基坑支撑结构进行稳定性和完整性检查，可以及时发现问题并采取措施解决。这样可以防止因材料腐蚀、结构损坏等情况导致的支撑结构失稳和破坏，从而避免施工过程中的事故发生。建立紧急应对机制也是确保施工安全的重要环节。在施工过程中，可能会发生各种紧急情况，如塌方、坍塌等。为了应对这些突发情况，建立并实施紧急情况下的应对措施至关重要。这样可以保障工人和周围环境的安全，有效减少事故发生的可能性，提高工程施工的安全性。培训和指导也是确保施工安全的一项重要工作。为工程人员提供深基坑开挖支护的关键技术和操作要点的培训和指导，可以使他们掌握正确的施工方法和操作流程，增强他们的施工安全意识。通过培训和指导，工程人员可以提高自己的技能水平，有效预防和应对安全风险，为施工过程的安全保驾护航。合理规划和协调也是确保施工安全的重要措施之一。在施工前，应充分规划和协调各方面资源，确保施工顺利进行。这样可以减少不必要的安全风险，提前预防潜在的隐患，确保施工过程的顺利进行。合理规划和协调可以确保施工过程中的各项工作有序推进，从而最大限度地减少安全事故的发生。

## 三、深基坑支护施工技术

### 1. 预应力锚杆支护技术

预应力锚杆支护是一种通过在土体中埋设锚杆，并对锚杆进行张拉预应力的技术，以实现与土体之间的紧密摩擦力。这种支护技术在基坑周边挖掘锚孔，并在其中埋设锚杆，通过固定锚杆底部和施加预应力来增强土体的承载力和稳定性。同时，还可以采用注浆等方法对锚孔和周边土体进行加固和加密，以确保基坑的稳定性和安全性。预应力锚杆支护技术具有许多优点。首先，它具有支撑力度大的特点，可以有效地增强土体的承载力，防止基坑的塌方和变形。其次，施工周期相对较短，可以快速完成支护工程，节省时间成本。此外，预应力锚杆支护具有较好的耐久性，能够长期保持稳定，并且不易受外界环境的影响，适用于各种复杂的地质条件。然而，预应力锚杆支护技术也存在一些问题和挑战。首先，施工难度较大，需要高水平的施工工人技术，包括对锚杆的安装、预应力的施加等方面的操作。

此外，工程设计和质量控制也需要高水平的专业知识和经验。另外，由于预应力锚杆支护需要对基坑周边的土体进行加固和加密，因此需要考虑注浆等方法的使用，以确保施工的质量和效果。

### 2. 钢板桩技术

钢板桩技术是一种支护基坑的常用方法，其基本原理就是利用钢板桩将土体牢固地固定在地下，从而保证基坑的稳定性和安全性。钢板桩技术的施工过程相对简单，包括以下几个步骤：首先需要挖掘桩孔，确保桩孔的深度符合设计要求；然后将钢板桩一个个钉入桩孔中，直至达到预定的深度；最后，通过连接器将钢板桩连接成一个整体支撑结构，形成封闭的钢板桩墙，以防止土体坍塌。此外，还需要使用注浆等方法对桩孔和周围的土体进行加固和加密，以保证基坑的稳定性和安全性。钢板桩技术具有一些明显的优点。首先，钢板桩的支撑力度很大，能够有效地抵抗土体的压力，保证基坑不会垮塌。其次，施工周期短，因为钢板桩的安装相对简单，不需要复杂的工序和设备，能够快速进行。第三，钢板桩技术适应性强，可以适用于各种地质条件下的基坑支护，无论是软土、砂土还是岩石，都能够有效地使用。然而，钢板桩技术也存在一些问题需要注意。一方面，支撑结构的强度和稳定性难以保证，因为钢板桩的承载能力有限，如果地下土体的压力过大，容易出现钢板桩变形或折断的情况。另一方面，施工过程易受现场环境和施工工艺等因素的影响。例如，如果现场地质条件较差，土质松软或含有大量水分，可能会导致支撑结构的稳定性下降，施工过程也会受到限制。

### 3. 土钉墙技术

土钉墙技术是一种在土体中钉入钢筋或钢索，通过形成摩擦力来提供抗拉能力的支撑结构。它的施工步骤包括钻掘孔洞、钉入钢筋或钢索并固定、施加预应力以增加土钉的支撑力，然后填充密实土壤以加固土钉墙。这种技术的主要优点是支撑力度大，能够有效地抵抗土体的压力，同时施工周期相对较短，适应性也非常强，可以用于各种地质条件。然而，土钉墙技术也存在一些缺点。首先，土钉在长期受力的情况下容易产生疲劳，导致土钉失效。因此，在设计土钉墙时，需要仔细考虑土钉的材料和尺寸，以保证其使用寿命和稳定性。其次，土钉墙对土壤的强度和稳定性要求较高。如果土壤的强度不够或不稳定，土钉墙可能无法提供足够的支撑力，从而导致墙体的倾斜或崩塌。为解决土钉墙技术的缺点，需要采取一系列的措施。首先，在选择土钉材料

时,应该选择高强度和抗腐蚀性能好的钢材,以延长土钉的使用寿命。其次,在土壤强度不够的情况下,可以采用增强措施,如加固土壤或使用辅助支撑结构,以提供额外的支撑力。此外,施工过程中还应严格控制每个步骤的质量,确保土钉墙的稳定性和安全性。土钉墙技术是一种有效的支撑结构,具备支撑力度大、施工周期短和适应性强的优点。然而,为了克服土钉墙技术的缺点,需要在设计和施工过程中注重材料选择和质量控制,以确保土钉墙的长期稳定性和安全性。

#### 4. 深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩是一种用于基坑支护的重要技术,其基本原理是将水泥和土壤进行混合,并将其钻入土体中,以形成稳定的支撑结构,从而确保基坑的稳定性和安全性。施工过程主要包括钻掘孔洞、将水泥和土壤进行混合、钻入孔洞形成搅拌桩,并逐层将搅拌桩深入土壤中。相比其他支护技术,深层搅拌桩具有很多优点。首先,它拥有较大的支撑力度,能够有效地承受土体的压力,保证基坑的稳定。其次,施工周期相对较短,能够节省时间和人力资源,提高工程进度。此外,深层搅拌桩具有很强的适应性,可以应用于不同类型的土壤和地质环境,使其成为一种通用的基坑支护技术。然而,深层搅拌桩也存在一些缺点和挑战。首先,该技术对施工人员的技术要求较高,需要具备相关专业知识和经验。施工人员需要熟悉搅拌桩的施工方法和操作技巧,以保证工程的质量和安全性。其次,土壤的水分控制难度较大,过高或过低的水分含量都会影响搅拌桩的质量和稳定性。因此,在施工过程中需要对土壤的水分进行严格控制,以保证搅拌桩的性能和品质。

#### 5. 排桩支护技术

排桩支护技术是一种通过在土体中钻孔并灌注混凝土形成钢筋混凝土排桩支撑结构的施工方法。施工步骤是排桩支护技术的核心。施工过程中,需要先进行钻掘孔洞的工作,然后安装钢筋或钢管来加固孔洞,最后灌注混凝土以充实孔洞。这些步骤的正确执行对于排桩支护结构的稳定性和安全性至关重要。排桩支护技术的目标是对基坑进行排桩和周边土体的加固和加密。通过排桩工艺可以有效增加整体支撑力度,提高基坑的稳定性。同时,通过加固和加密周边土体可以减少土体的变形和沉降,保证基坑施工的安全性。此外,排桩支护技术具有一些明显的优点。首先,该技术操作简单,能够实现快速施工。其次,排桩支撑结构的支撑力度大且稳定性好,能够有效抵御地下水、土体压力等外力的影

响。另外,该技术适用范围广,可以应用于各种基坑工程。排桩支护技术也存在一些缺点。首先,由于施工需要在土体中钻孔,施工难度较大,需要专业的施工团队和设备。其次,排桩长度受限制,无法满足特定工程要求。此外,由于施工过程中涉及土体的改变,可能会对周边环境产生一定影响。

#### 6. 地下连续桩支护技术分析

地下连续桩支护技术是一种通过在土体中钻孔、安装钢筋或钢管,并灌注混凝土的方式来加固和支撑基坑的一种技术。这种技术具有支撑力度大、稳定性好等优点,能够有效提高基坑的承载能力和稳定性。但是它也存在一些缺点,比如施工难度较大和地下连续桩长度受限制。地下连续桩支护的施工过程主要包括三个步骤:钻孔、安装钢筋或钢管,以及灌注混凝土。首先,需要进行钻孔,通过钻孔机将土体钻孔到一定深度。然后,在钻孔的位置安装钢筋或钢管,以增强地下连续桩的强度和稳定性。最后,将混凝土灌注到钻孔中,形成地下连续桩支撑结构。在施工过程中,需要使用专业的施工设备和技术,以保证施工质量和效率。地下连续桩支护技术的主要优点之一是其支撑力度大,能够有效地提高基坑的承载能力。地下连续桩通过钢筋或钢管的加固,可以承受大的力量,从而保证基坑的稳定性。此外,地下连续桩支护技术还具有稳定性好的特点,能够很好地抵抗土体的变形和沉降,确保基坑的安全性。

#### 四、结论

综上所述,基坑支护作为市政工程建设中的重要技术问题,具有重要的作用和意义。随着城市化进程的加快,市政工程基坑的深度和规模不断增加,对基坑支护提出了更高的要求。而基坑支护技术也在不断发展和改进,以应对市政工程建设的需求。我们相信,在更加完善的技术体系和管理措施的指导下,基坑支护技术将为市政工程的建设和维护提供更加可靠和优质的保障。

#### 参考文献

- [1] 柴东旺. 市政工程深基坑支护的难点与解决措施[J]. 散装混凝土, 2022(3): 118-120.
- [2] 谢新科. 市政工程深基坑支护施工关键技术[J]. 居舍, 2022(11): 74-76+131.
- [3] 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.
- [4] 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.