

# Application Analysis of Deep Foundation Pit Support Construction Technology in Construction Engineering

Zhenwei Guo

Yanjian Group Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

## Abstract

Deep foundation pit support construction technology plays a crucial role in construction engineering. The application of this technology aims to solve the challenges of underground space constraints, foundation pit stability and soil protection encountered in construction projects. Through precise design and construction practices, deep excavation support technology can effectively meet these challenges and ensure the successful completion of the project. The application of deep foundation pit support construction technology in construction engineering is crucial to solve the problems of underground space limitation, soil protection, engineering efficiency improvement and treatment of complex geological conditions.

## Keywords

deep foundation pit support; construction technology; construction; apply

## 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用分析

郭振伟

烟建集团有限公司, 中国·山东 烟台 264000

## 摘要

深基坑支护施工技术在建筑工程中扮演着至关重要的角色。这项技术的应用旨在解决建筑工程中遇到的地下空间限制、基坑稳定性和土壤保护等挑战。通过精确的设计和施工实践,深基坑支护技术可以有效地应对这些挑战,确保工程的成功完成。深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用对于解决地下空间限制、土壤保护、工程效率提升和复杂地质条件处理等问题至关重要。

## 关键词

深基坑支护; 施工技术; 建筑工程; 应用

## 1 引言

随着城市化进程的不断推进,土地资源的日益稀缺以及建筑需求的增加,建筑工程往往需要在有限的地下空间内完成复杂的工程,如地下停车场、地铁站、地下商业区等。然而,这些工程常常需要克服地下土壤的不稳定性、高地下水位、周边建筑物的安全等一系列挑战。深基坑支护施工技术通过采用创新的支护结构和工程方法,为解决这些挑战提供了可行的解决方案。

## 2 项目概况

某城市街道下穿隧道工程的基坑平面呈长条形状,沿南北走向延伸。在此工程中,基坑采用了放坡开挖形式,其特点如下:该基坑平面呈狭长的长条形状,延伸于南北走向。基坑的尺寸变化较大,其中暗埋段的开挖宽度为 77.6m,而

敞口段的开挖宽度稍大,达到了 79.6m。最大的开挖深度达到了 10.5m。这种尺寸和形状的基坑设计旨在满足隧道工程的要求,并考虑到地下结构的复杂性。在局部加深段,基坑采用了“钻孔灌注桩+内支撑围护”的结构方案。这种结构设计旨在增强基坑的稳定性,特别是在深基坑部分。设计中规定了支护结构的安全等级为 II 级,这表明在设计中特别强调了安全性,以确保施工过程中的工人和工程的安全。该城市街道下穿隧道工程的基坑设计充分考虑了地下环境的复杂性和工程的要求。采用了不同的开挖宽度和支护结构方案,以满足各个段落的需求。安全等级的设定也表明了对于施工安全的高度关注。这一工程的设计和施工需要高度的专业知识和技术,以确保工程的成功完成。

## 3 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用

### 3.1 工程桩、支护桩施工技术

①控制点设置与保护:在施工前,使用经纬仪将控制点引入施工现场,并标记它们的具体位置和标高。在控制点周围砌筑砖墙或其他适当的保护措施,以防止它们被损坏。

【作者简介】郭振伟(1990-),男,中国山东威海人,本科,工程师,从事建筑工程技术研究。

这一步骤的目的是确保控制点在测量过程中不受到外部因素的干扰,以便下次测量时可以保持精度。②回测闭合检查:使用全站仪或经纬仪对各个控制点进行回测闭合检查,以验证它们的准确性。这一步骤有助于确定控制点是否精准,并在有必要时进行校正。③高程复测:使用水平仪对各个控制点的高程进行复测,以确保它们仍然处于闭合状态。高程的准确性对于工程测量至关重要<sup>[1]</sup>。④导线限差控制:严格按照导线限差基准进行偏差控制,确保测量数据在规定的精度范围内。导线限差基准值应按照工程要求和标准制定。⑤放样:放样是测量施工中的关键步骤,包括以下几个方面:采用极坐标定位手段对桩位进行测量,使用全站仪进行角度和距离的测量。借助两个经纬仪交叉点来确定定点坐标,在桩位定位之前,通过插入钢筋段来标记位置,在桩位确定后,用醒目颜色的油漆或其他标记方式将桩位标记出来,在现场校核后方可开工,确保所有数据精准。⑥钻孔校正:在钻孔过程中,每钻进一段距离,现场测量人员需对桩孔进行检查校正,以防止钻机在下钻时遇到坚硬障碍物导致偏移现象。

钻孔灌注桩施工:①泥浆制备:在钻孔灌注桩施工中,泥浆的制备至关重要,因为它在成孔过程中扮演着多重角色。首先,泥浆用于保护孔壁,防止塌方和保持孔洞的稳定。其次,它起到了冷却设备的作用,防止设备过热。此外,泥浆还具有润滑和携带渣滓的功能。为了确保施工的顺利进行,必须严格控制泥浆的配比,以满足密度要求。如果在钻孔过程中发现泥浆密度降低的情况,可以适度添加膨润土等材料,以保持泥浆的密度在工艺要求范围内。此外,根据环保要求,必须对泥浆和泥渣进行合适的环保处理,以减少对环境的影响。②冲击钻成孔:冲击成孔是钻孔灌注桩施工中的关键步骤之一。它通过卷扬机将冲击锤悬挂在空中,并在卷扬的作用下,将冲击锤以一定的速度和力量下落,从而破碎硬质土层和岩层,同时实现成孔<sup>[2]</sup>。在冲击成孔过程中,特别要注意以下几点:当冲孔深度未达到3m时,可以适度加大冲击速度和提升冲击锤的高度,以提高冲击效率。在冲孔深度超过4m时,孔壁的稳定性的变得更加关键,需要严格控制泥浆密度以防止孔壁坍塌。此时,施工人员需要更加谨慎,确保工程的安全进行。

钢筋笼的制作:①材料选择和准备:钢筋笼的制作首先涉及到合适的材料选择和准备。通常,用于制作钢筋笼的主要材料包括钢筋、焊条和必要的模板材料。在选择钢筋时,需要考虑其类型、规格和强度等因素,以确保符合设计要求。焊条的选择也很关键,必须与钢筋相匹配,以确保焊接的牢固性和质量。此外,模板材料用于支撑和保持钢筋的形状,必须具备足够的刚性和稳定性。材料的准备和质量控制对于钢筋笼的制作至关重要,因为它们直接影响到最终产品的质量和性能。②制作过程和工艺:制作钢筋笼的工艺包括以下几个步骤:第一,钢筋的裁剪和弯曲:根据设计要求,将钢筋裁剪成合适的长度,并使用弯曲机将其弯曲成所需的

形状<sup>[3]</sup>。第二,编排和组装:按照设计图纸,将弯曲好的钢筋按照一定的排列方式组装成笼状结构。这一步骤需要高度的精确度,以确保钢筋的位置和间距符合设计要求。第三,焊接:将钢筋连接起来,通常通过焊接来实现。焊接的质量直接关系到钢筋笼的牢固性和耐久性。第四,检查和质量控制:在制作过程中,需要进行定期的检查和质量控制,以确保钢筋笼的尺寸、形状和焊接质量符合标准和设计要求。第五,表面处理:根据需要,可以对钢筋笼的表面进行防腐蚀处理,以提高其耐久性。

下导管和二次清孔:①下导管:第一,导管规格和安装位置:导管一般具有25cm的直径,并且需要超过基坑孔深度50cm。在下放导管之前,必须确保导管的相关规格符合工程要求。导管的安装位置应该经过精确计算和规划,以确保后续的工程施工可以顺利进行。第二,接头作业和水压测试:在导管下放之前,必须在地面上完成导管的接头作业,并进行水压测试。测试时,水压应达到0.7MPa以上,以确保导管的密封性和耐压性满足施工标准。这个步骤非常重要,因为导管的密封性直接影响支撑结构的稳定性和施工的安全性。第三,密闭性检测:导管的密封性检测是确保施工质量的重要环节。在下放导管之前,施工队伍需要对导管的密封性检测结果进行严格检查,以确保没有漏水或渗漏问题。如果存在问题,必须进行修复或更换。②二次清孔:第一,桩孔底渣土厚度控制:二次清孔是为了确保桩孔底的渣土厚度不超过5cm。这一步骤非常重要,因为桩孔底的坚实度直接影响到支撑结构的稳定性。通过控制渣土的厚度,可以确保支撑结构能够牢固地连接到地下。第二,围护桩孔底渣土厚度控制:同样,围护桩孔底的渣土厚度也需要进行控制,通常要求不超过15cm。这有助于确保支撑结构与周围土壤之间的紧密结合,提高整个支撑系统的稳定性。

### 3.2 管井施工技术

①井口准备和开挖:管井施工的第一步是井口的准备和开挖。这包括选择合适的井口位置、清除表层杂物和土壤、挖掘井孔,并确保井口的尺寸和深度符合设计要求。井口准备需要特别小心,以确保施工人员的安全和井口的结构完整性。②井内工程:一旦井口准备就绪,施工团队将进入井内进行管道或电缆的安装。这可能涉及铺设管线、电缆或其他设备,然后对其进行连接和密封。井内工程通常需要特殊的工具和技能,以确保设备的正确安装和管井的结构稳定性。③井口封闭和维护:一旦井内工程完成,井口需要进行封闭和保护,以确保管道或电缆的安全运行。这包括安装适当的井盖、防水材料和保护层,以保护井内设备免受外部环境的影响。此外,管井需要进行定期维护和检查,以确保设备的正常运行和安全性。总之,管井施工技术涉及多个重要步骤,从井口准备到井内工程再到井口封闭和维护。这些步骤需要专业的工程知识和技能,以确保地下管线和设备的可靠性和安全性。管井施工对于城市基础设施的发展和维修至关重要。

要,为供水、排水、电信和其他重要基础设施的正常运行提供了必要的支持。

### 3.3 冠梁、砼支撑及挡土墙技术

#### 3.3.1 冠梁技术

冠梁是一种横跨在支撑桩或墙体之上的横梁结构,通常用于支撑基坑的顶部或用于搭建桥梁和隧道等工程。冠梁的主要功能包括以下几个方面:①承受和传递上部荷载:冠梁通过承受和分散上部建筑物或交通载荷,将这些荷载传递到支撑桩或墙体上,以确保基坑或结构的稳定性。②提供临时支撑:在基坑开挖或桥梁施工过程中,冠梁可以提供临时支撑,防止土壤坍塌或结构倒塌,确保工程进展顺利。③创造施工空间:冠梁的底部通常具有一定的高度,可以为施工人员提供足够的工作空间,以进行建筑物的组装、维护和修复工作。

#### 3.3.2 混凝土支撑技术

混凝土支撑是一种用于稳定土体或岩石的技术,通常在挖掘基坑、修建隧道、防止滑坡等工程中广泛应用。混凝土支撑的主要特点和功能包括:①土体稳定:混凝土支撑可以防止土体的坍塌和滑移,确保基坑或施工现场的稳定性。②承受地下水压力:在基坑挖掘中,混凝土支撑可以抵抗地下水的渗透和压力,保持基坑干燥。③支持周围结构:混凝土支撑可以支持相邻的建筑物或道路,防止它们受到挖掘工程的影响。④提供工作平台:混凝土支撑的平坦表面可以用作工程人员的工作平台,方便施工操作。

#### 3.3.3 挡土墙技术

挡土墙是一种用于抵御土坡滑坡或河岸侵蚀等自然力量的结构。挡土墙可以采用不同的材料,包括混凝土、石块、钢筋和土工布等。它的主要作用和特点包括:①防止土壤侵蚀:挡土墙可以防止河水侵蚀土壤,保护河岸和土地资源。②控制土坡滑坡:在坡地区,挡土墙可以阻止土坡滑坡,减少地质灾害风险。③增加土地利用:挡土墙可以创造稳定的平地,提供用于建筑和农业的可用土地。

## 4 优化深基坑支护施工技术的措施

### 4.1 地质勘察与设计优化

在深基坑工程前,必须进行全面的地质勘察和工程设计。地质勘察有助于了解地下地质情况、水文地质条件、土层性质等因素,从而为设计提供关键数据。通过充分的地质

勘察和设计优化,可以选择合适的支护结构和施工方法,减少不必要的支护材料和工程成本,同时确保基坑的稳定性和安全性。

### 4.2 合理的支护结构选择

根据地质情况和工程要求,选择合适的支护结构非常重要。可以选择的支护结构包括深基坑支护墙、钻孔灌注桩、搅拌桩等。通过合理选择支护结构,可以最大限度地减少材料和劳动成本,同时确保工程的稳定性。此外,采用适当的支护结构也有助于缩短施工周期,提高施工效率。

### 4.3 先进的施工技术和设备

采用先进的施工技术和设备是优化深基坑支护施工的重要措施。例如,自动化挖掘机、挖掘机振动锤等高效工程机械可以提高施工效率,减少人力需求。同时,采用精确的测量和控制技术,可以确保支护结构的准确度和稳定性。这些技术和设备的应用可以降低施工成本,减少施工周期,并提高施工质量。

### 4.4 环保和安全管理

深基坑支护施工过程中,必须严格遵守环保和安全管理标准。采取措施来减少施工现场的环境影响,如合理处理废弃物和废水。此外,确保施工现场的安全,包括防止坍塌、排水系统设计、实施安全措施等,是保护工人和周围环境安全的关键。优化深基坑支护施工技术需要综合考虑地质条件、设计优化、支护结构选择、施工技术和设备、环保和安全管理等多个因素。通过合理的规划和实施这些措施,可以提高深基坑工程的质量、效率和可持续性。

## 5 结语

总而言之,深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用是现代城市建设中不可或缺的一部分。随着城市的不断扩张和建筑需求的不断增加,对地下空间的合理开发和利用提出了更高的要求。深基坑支护技术的灵活性和可适应性使其成为克服地下挑战、创造更多地下空间的关键工具。

### 参考文献

- [1] 魏庆军.深基坑支护施工技术在房屋建筑工程施工中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2022(3):64-65.
- [2] 王磊.深基坑支护施工技术在建筑工程管理中的应用原则与技术分析[J].居舍,2022(2):76-78.
- [3] 赖叶琴.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用探究[J].建筑与预算,2021(12):74-76.