

# 市政施工中深基坑支护施工技术

阚琰星 全 东

鄂尔多斯市鹏远路桥有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要：**市政施工中深基坑支护施工技术对工程安全、质量及周边环境稳定意义重大。本文解析了土钉墙、排桩、地下连续墙、钢板桩等核心支护技术要点，涵盖施工准备、各环节操作等。同时，从施工前期准备、过程关键工序控制、基坑变形与环境风险监测、应急处置与安全保障体系构建等方面，阐述了深基坑支护施工质量与安全管控措施，为市政深基坑施工提供技术与管控参考。

**关键词：**市政施工；深基坑支护；施工技术

**引言：**随着城市建设不断推进，市政工程中深基坑施工日益增多。深基坑施工环境复杂，面临诸多安全风险与质量挑战，一旦出现问题，不仅影响工程进度与质量，还可能对周边的环境及居民生活造成严重的危害。在此背景下，深基坑支护施工技术成为保障施工安全与质量的关键。深入探究其施工技术要点与质量安全管控措施，对推动市政工程顺利开展、保障城市稳定运行具有重要意义。

## 1 市政施工中深基坑支护施工技术的重要性

在市政施工领域，深基坑支护施工技术具有不可替代的关键作用，对工程的质量、安全及周边环境稳定意义重大。从工程安全角度来看，深基坑施工往往面临复杂的地下环境，存在土体失稳、坍塌等严重安全隐患。深基坑支护施工技术如同坚固的“保护罩”，通过合理选择支护结构类型，如排桩支护、地下连续墙等，能有效抵抗土体的侧向压力，防止基坑壁的变形和坍塌，保障施工人员在基坑内的作业安全，避免因基坑事故导致的人员伤亡和设备损坏，为市政工程的顺利推进筑牢安全防线。就工程质量而言，稳定的基坑环境是确保地下结构施工质量的基础。深基坑支护施工能够精确控制基坑的变形，为地下主体结构如地铁站、地下综合管廊等的施工提供稳定的作业空间<sup>[1]</sup>。精准的支护设计和施工可避免因基坑变形过大而对周边已建结构或地下管线造成挤压、破坏，保证地下结构的尺寸精度和整体质量，使市政工程能够长期稳定运行。从周边环境影响方面考虑，市政工程通常位于城市中心或人口密集区域，深基坑施工可能对周边建筑物、道路和地下管线产生不利影响。深基坑支护施工技术通过合理的支护措施和监测手段，有效控制施工对周边环境的扰动，减少地面沉降、建筑物倾斜等问题，维护城市的正常运转和居民的生活秩序，实现市政施工与城市环境的和谐共存。

## 2 市政深基坑支护核心施工技术类型解析

### 2.1 土钉墙支护施工技术要点

土钉墙支护是市政深基坑施工中常用且经济有效的支护方式，其施工要点直接影响支护效果与基坑安全。

(1) 在施工准备阶段：要精准勘测基坑周边地质条件、地下水位等情况，为土钉参数设计提供依据；同时，清理基坑边坡，去除松散土体与杂物，保证边坡表面平整，为后续施工创造良好条件。(2) 土钉制作与安装是关键环节：依据设计要求，精确控制土钉的长度、直径及间距。土钉通常采用钢筋制作，制作过程中要确保钢筋的平直度与焊接质量；安装时，采用钻孔法将土钉植入边坡土体，钻孔直径应略大于土钉直径，以保证土钉能顺利插入且与土体紧密结合；钻孔完成后，需及时清孔，避免孔内残留杂物影响土钉与土体的粘结力。(3) 注浆施工也不容忽视：选用合适的水泥浆或水泥砂浆作为注浆材料，严格控制水灰比，确保注浆质量。注浆时，采用低压慢注的方式，使浆液充分填充土钉与孔壁之间的空隙，增强土钉与土体的整体性；注浆过程中，要密切关注注浆压力与注浆量，防止出现漏浆或浆液不饱满的情况。(4) 进行面板施工：在边坡表面铺设钢筋网，并与土钉可靠连接，然后喷射混凝土形成面板。喷射混凝土时要控制好厚度与均匀度，保证面板能够有效保护土钉并承受土体压力。

### 2.2 排桩支护施工技术要点

排桩支护是市政深基坑施工中广泛应用的核心技术之一，其施工要点关乎基坑稳定与周边环境安全。排桩施工前，精准的测量放线至关重要；依据设计图纸，确定桩位，使用全站仪等精密仪器进行定位，保证桩位的准确性，误差需严格控制在规范允许范围内，为后续成桩提供精准基础。成孔环节是排桩施工的关键步骤，根据地质条件选择合适的成孔方法，如旋挖钻成孔、冲击

钻成孔等；在成孔过程中，要密切关注孔径、孔深和垂直度等参数<sup>[2]</sup>。孔径需符合设计要求，以保证桩身钢筋笼能顺利下放；孔深要达到设计标高，确保桩端进入稳定土层；垂直度偏差应控制在规定值以内，防止桩身倾斜影响支护效果。钢筋笼制作与安装也是不容忽视的，要严格按照设计图纸来加工钢筋笼，确保钢筋的规格、数量、间距和焊接质量符合要求；钢筋笼下放时要缓慢、垂直，避免碰撞孔壁，造成塌孔。混凝土灌注是形成排桩实体的最后工序，采用导管法进行水下混凝土灌注，要保障混凝土的坍落度和和易性，以确保灌注过程连续、密实，避免出现断桩、夹泥等质量问题，从而保证排桩的强度和稳定性，有效发挥其支护作用。

### 2.3 地下连续墙支护施工技术要点

地下连续墙支护在市政深基坑施工中，凭借良好的止水性和高强度，成为保障基坑安全稳定的关键技术，其施工要点如下。导墙施工是地下连续墙施工的重要环节，导墙能起到定位、挡土和存蓄泥浆的作用；要精准控制导墙的轴线位置和垂直度，保证其强度和稳定性。导墙一般采用钢筋混凝土结构，混凝土浇筑时需振捣密实，避免出现蜂窝麻面等质量问题，为后续成槽施工提供准确导向和坚实支撑。成槽作业是核心步骤之一，根据地质条件要选择合适的成槽设备，如液压抓斗成槽机；在成槽过程中，需要严格控制槽壁的垂直度，通过实时监测和调整设备参数，确保槽壁偏差在允许范围内。成槽后需及时进行清孔，清除槽底沉渣，保证槽底清洁。钢筋笼制作与吊放也至关重要，钢筋笼应按要求精确加工，保证钢筋的规格、间距和连接质量；吊放时要缓慢、平稳，避免钢筋笼碰撞槽壁，造成槽壁土体松动或钢筋笼变形。最后是混凝土的灌注，采用导管法进行水下混凝土灌注，要确保混凝土的供应连续、均匀，控制好灌注速度和导管埋深，防止出现夹泥、断桩等质量问题，保证地下连续墙的整体性和强度。

### 2.4 钢板桩支护施工技术要点

在市政施工的深基坑支护作业里，钢板桩支护施工技术有着诸多关键要点。钢板桩选型是首要环节，必须依据基坑深度、地质状况以及周边环境等综合因素，精心挑选强度、刚度达标且型号适配的钢板桩，像常见的U型、Z型等。选型完成后，要对其外观进行严格检验，仔细查看是否存在裂缝、锁口变形等缺陷，同时认真核查质量证明文件，从源头上保障材料质量可靠，为后续的施工奠定坚实基础。打桩前的准备工作不容忽视，要做好精确的测量放线工作，精准确定钢板桩的打设位置，将偏差控制在极小范围内<sup>[3]</sup>。对打桩区域进行全面平整清

理，彻底去除各类障碍物，为打桩设备创造稳定的工作面。打桩过程中，要选用适宜的打桩机械，如振动打桩机或冲击打桩机；操作时要始终保持钢板桩垂直，严格控制打桩速度与力度，避免因过快或用力过猛，造成钢板桩损坏或者周边土体受到扰动。相邻钢板桩依靠锁口紧密相连形成支护墙体后，为进一步增强整体稳定性，需在钢板桩内侧合理设置围檩和支撑，支撑的间距与形式要严格按照设计计算结果来确定，从而有效抵抗土压力，保障深基坑施工的安全与稳定。

## 3 市政深基坑支护施工质量与安全管控

### 3.1 施工前期质量安全准备与管控

在市政施工深基坑支护工程里，施工前期的质量安全准备与管控是保障后续施工顺利推进的关键。第一，要组建专业的技术与管理团队，成员需具备丰富的深基坑支护施工经验与专业知识，能精准把控施工流程与要点。第二，开展全面的地质勘察，详细了解基坑周边的地质条件、地下水位等情况，为支护结构设计及施工方案制定提供准确依据。第三，依据勘察结果，结合工程实际需求，科学合理设计支护结构，确保其强度、稳定性满足要求；同时，精心编制施工方案，明确施工工艺、顺序、质量控制要点及安全保障措施等内容。对施工所需的材料，要严格筛选供应商，确保材料质量达标，进场时认真检验，禁止不合格的材料进入施工现场。此外，对施工人员进行全面的安全与技术交底，使其熟悉施工流程、操作规范及安全注意事项，提高其质量安全意识与操作技能水平，为深基坑支护施工的质量与安全奠定坚实基础。

### 3.2 施工过程关键工序质量安全控制

在市政施工深基坑支护施工过程中，关键工序的质量安全控制是保障工程顺利推进与整体质量安全的核心。土方开挖作为首要关键工序，需遵循分层、分段、对称、均衡的原则，严格控制开挖深度与速度，避免超挖或开挖过快导致基坑周边土体应力失衡，引发坍塌等安全事故<sup>[4]</sup>。同时，也要做好基坑周边的排水工作，设置有效的排水沟与集水井，防止地表水渗入基坑，影响土体稳定性。支护结构施工时，对于灌注桩，要确保桩位准确、桩径与桩长符合设计要求，混凝土浇筑过程中连续、密实，避免出现断桩、夹泥等质量问题；对于锚杆施工，要精准控制钻孔角度、深度，注浆材料配比与注浆压力要严格按设计执行，保证锚杆的锚固力。在基坑监测环节，要安排专业人员定时对基坑边坡位移、沉降、地下水位等关键指标进行监测，及时分析数据变化，一旦发现异常应立即停止施工并且采取相应的加固

措施。此外,现场施工用电、机械设备操作等也要严格遵守安全规范,定期检查维护,确保施工过程安全有序进行。

### 3.3 基坑变形与环境风险动态监测管控

在市政施工深基坑支护中,基坑变形与环境风险动态监测管控是保障施工安全与周边环境稳定的关键举措。需构建全面且精准的监测体系,针对基坑边坡位移、沉降、倾斜等变形情况,以及地下水水位变化、周边建筑物沉降与倾斜、地下管线变形等环境风险因素,合理布置监测点,选用先进的监测设备与技术,如高精度全站仪、测斜仪、水位计等,确保数据采集的准确性与及时性。监测过程中,要严格按照规定频率进行数据采集与分析,实时掌握基坑变形与环境风险的发展趋势。一旦监测数据超过预警值,需立即启动应急预案,迅速组织相关人员对现场进行全面的排查,分析变形及风险产生的原因,并且采取针对性的加固措施,如增加支护结构强度、进行基坑回填等,防止变形进一步扩大。同时,要加强与周边居民、单位的沟通协调,及时通报监测情况与处理措施,消除其顾虑。此外,定期对监测设备进行校准与维护,确保其正常运行,为基坑施工的安全与周边环境的稳定提供可靠的数据支持与保障。

### 3.4 应急处置与安全保障体系构建

在市政施工深基坑支护中,构建科学有效的应急处置与安全保障体系至关重要。首先要制定全面且具针对性的应急预案,涵盖基坑坍塌、支护结构失稳、周边建筑物受损等各类可能出现的紧急情况,明确应急组织架构、各成员职责以及具体处置流程。组建专业的应急救援队伍,成员需具备丰富的深基坑施工经验和应急处理能力,定期组织培训和演练,确保在紧急状况下能迅速响应、高效行动。同时,储备充足的应急物资,如抢险

设备、支护材料、医疗急救用品等,并安排专人管理,定期检查维护,保证物资处于良好可用状态。施工现场要设置明显的安全警示标识,还要加强安全巡查,及时发现并且消除安全隐患<sup>[5]</sup>。一旦发生紧急情况,立即启动应急预案,救援队伍迅速到达现场,按照既定流程进行抢险救援,同时向上级部门和相关单位报告,争取外部支援。事后,对应急处置过程进行全面总结评估,完善应急预案,不断提升应急处置与安全保障能力。

结束语:市政施工深基坑支护施工技术与质量安全管控是一项系统且复杂的工作。从核心支护技术的精准实施,到施工各阶段严格的质量安全管控,再到完善的应急处置与安全保障体系构建,每个环节都紧密相连、缺一不可。只有全面做好这些工作,才能有效应对深基坑施工中的各种挑战,确保工程安全、高质量完成,实现市政施工与城市环境的和谐发展,为城市的可持续发展奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]刘剑飞.市政施工中深基坑支护施工技术探讨[J].建设机械技术与管理,2024,37(6):121-123+126.
- [2]何凤珍,吴俊东.市政施工中深基坑支护施工技术分析[J].门窗,2023(15):85-87.
- [3]闫琳,芦宁.市政工程施工中深基坑支护技术的运用分析[J].新材料·新装饰,2025,7(2):163-166.
- [4]高军.市政工程施工中深基坑开挖支护关键技术探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(8):085-088.
- [5]王聪,林慧娴.市政工程中的深基坑支护施工技术要点分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(6):096-099.