

市政土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术

赵万松

包头市市政事业发展中心 内蒙古 包头 014000

摘要：市政土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术是确保工程安全与质量的关键环节。该技术通过精确设计与严格施工，有效应对复杂地质条件，保障基坑稳定性及周边环境安全。施工过程中，需严格遵循设计要求与规范标准，加强施工监测与检测，及时发现并处理潜在问题。同时，注重现场安全管理，提升施工人员安全意识与操作技能，确保工程顺利进行。综上所述，深基坑支护施工技术对于市政土木工程的安全、高效完成具有重大意义。

关键词：市政土木工程；基础施工；深基坑支护；施工技术

引言：随着城市化进程的加快，高层建筑与复杂地下空间开发日益增多，对基础施工提出了更高要求。深基坑支护不仅关乎工程结构的稳定与安全，还直接影响到周边环境与邻近建筑的安全。基于此，深入研究和应用深基坑支护施工技术，对于提高市政土木工程质量、保障施工安全具有重要意义。本文将探讨该技术的关键要点与实践应用，以此为相关工程提供参考与借鉴。

1 深基坑支护施工技术在市政土木工程中的关键作用

在市政土木工程中，深基坑支护施工技术扮演着至关重要的角色。第一，该技术能够显著提升地下工程的稳定性。由于土体具有复杂的非线性、非均匀性和各向异性特点，在深基坑开挖过程中，土体易发生位移、变形和裂缝，严重威胁工程安全。深基坑支护技术通过加固和支撑土体，有效控制土体的位移和变形，从而确保地下工程的安全与稳定。第二，深基坑支护技术对于提高工程质量至关重要。开挖深度和形状是影响地下工程质量的关键因素。深基坑支护技术能够精确计算和控制开挖深度和形状，确保工程的准确性和合理性，从而提升整体工程质量。第三，该技术在保障施工人员安全方面同样不可或缺。地下工程施工中，土体的稳定性和安全性直接关系到施工人员的生命安全^[1]。深基坑支护技术通过加固和支撑土体，有效防止了因土体失稳导致的坍塌等事故，保障了施工人员的安全。在实际应用中，深基坑支护技术形式多样，如钢板桩支护、土钉支护、锚杆支护等，每种技术都有其独特的优势和适用范围。以钢板桩支护为例，其承载力高、可重复使用，适用于多种地质条件的深基坑支护。

2 市政土木工程基础施工中深基坑支护施工的关键技术

2.1 地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术通过在基坑周边分段开挖沟

槽，并在其中放入钢筋笼，随后浇筑混凝土，最终形成一道连续的钢筋混凝土墙体。这道墙体不仅能够有效阻挡基坑外侧的土压力和水压力，还能防止地下水渗透，确保基坑内部作业环境的干燥与安全。1) 地下连续墙作为一种刚性支护结构，其承载能力远高于传统支护方式。在深基坑工程中，能够有效分散和传递土压力和水压力，保持基坑的稳定性。通过精心设计的接头和严密的混凝土浇筑，地下连续墙能够形成一道有效的防水屏障，防止地下水渗透，保护基坑内部不受水患影响。地下连续墙支护技术适用于多种地质条件，无论是坚硬的岩层还是松软的土层，都能通过调整施工方案和参数来满足工程需求。采用专业的成槽设备和精确的测量控制技术，能够确保地下连续墙的垂直度和平整度，提高工程的整体质量。2) 导墙作为地下连续墙施工的重要辅助结构，其质量和稳定性直接影响到后续成槽和浇筑的质量。因此，在导墙施工中需严格控制其尺寸、强度和稳定性。成槽是地下连续墙施工的关键步骤之一。需根据地质条件和施工要求选择合适的成槽设备和工艺参数，确保槽段的垂直度和平整度满足设计要求。钢筋笼的制作需严格按照设计图纸进行，确保钢筋的规格、数量和间距等符合要求。在吊装过程中需采取有效措施防止钢筋笼变形或损坏。混凝土浇筑是地下连续墙施工的最后一道工序。需采用合适的浇筑方法和工艺参数确保混凝土的密实度和强度满足设计要求。同时需加强混凝土的养护工作以提高其耐久性。

2.2 预应力锚索支护技术

预应力锚索支护技术是一种通过施加预应力来增强支护结构稳定性的技术。该技术主要利用锚索（通常由高强度钢绞线或钢丝制成）将深基坑周围的土体或岩层与支护结构紧密连接，通过张拉锚索并施加预应力，使支护结构承受并分散来自土体和岩层的压力，从而确保

深基坑的稳定性和安全性。1) 预应力锚索支护技术具有强大的承载能力,能够有效应对深基坑施工期间产生的高土压力和水压力,确保支护结构的稳定性和安全性。该技术适用于多种地质条件,包括软弱土层、砂层、岩层等,通过调整锚索的长度、直径和预应力大小,可以灵活应对不同的工程需求。预应力锚索支护技术的施工流程相对简单,包括锚索制作、钻孔、注浆、张拉等步骤,施工周期短,能够有效提高工程进度。相比其他支护技术,预应力锚索支护技术在节约施工成本和施工人力方面表现出色。2) 在制作过程中需严格控制锚索的质量和加工精度。需根据设计要求确定钻孔的位置、深度和孔径等参数,并采用合适的钻孔设备和工艺进行施工。注浆时需确保注浆材料的质量和注浆压力满足要求,以充分填充钻孔并增强锚索与土体的粘结力。张拉是预应力锚索支护施工的最后一道工序。需按照设计要求对锚索进行张拉并施加预应力,使支护结构达到设计要求的受力状态。张拉过程中需严格控制张拉吨位和速率等参数,确保张拉效果满足要求。锁定后需对锚索进行固定和防护处理以防止松动和损坏。

2.3 深层搅拌桩支护技术

在市政土木工程基础施工中,深基坑支护施工是保障工程安全与稳定的关键环节,而深层搅拌桩支护技术则是这一领域中的核心技术之一。该技术通过特制的深层搅拌机械,将水泥浆或石灰浆等固化剂与地基土进行就地强制搅拌,使软土硬结成具有整体性、水稳性和一定强度的水泥土桩体,从而有效增强地基土的承载力和稳定性。深层搅拌桩支护技术直接在原位对地基土进行加固处理,无需开挖或外运大量土方,减少了施工对周边环境的影响,同时也降低了施工成本。这种原位加固的方式,能够充分利用地基土本身的承载能力,提高支护结构的整体稳定性。通过深层搅拌机的强制搅拌作用,固化剂与地基土能够充分混合并发生化学反应,形成均匀、密实的桩体^[2]。这种桩体不仅强度高、稳定性好,而且能够有效抵抗基坑开挖过程中产生的土压力和水压力,确保深基坑的安全施工。另外,深层搅拌桩支护技术适用于多种地质条件,包括淤泥、淤泥质土、粉土、饱和黄土、粘性土、素填土及无流动地下水的饱和松散砂土等。这种广泛的适用性使得该技术能够在不同地质条件下的深基坑支护施工中得到广泛应用。深层搅拌桩支护技术的施工设备简单,操作方便,施工速度快。通过机械化作业,可以大大提高施工效率,缩短工期。

2.4 土层锚杆支护技术

土层锚杆支护技术是一种通过在地层中钻孔并设置

锚杆,利用锚杆与周围土体的相互作用来增强土体稳定性的方法。该技术主要由锚头、拉杆(或预应力筋)和锚固体三部分组成。在施工过程中,首先利用钻孔机械在土层中钻出预定深度和直径的孔,然后向孔内放入拉杆,并通过灌浆工艺将拉杆与周围土体紧密结合,形成锚杆的锚固体。锚杆的一端与支护结构(如挡土墙、地下连续墙等)连接,另一端则锚固在稳定的土层中,从而形成一个有效的支护体系。土层锚杆支护技术能够充分利用土层的自承能力,通过锚杆与土体的相互作用,将支护结构所承受的荷载传递到周围稳定的土层中,从而有效增强支护结构的稳定性和承载能力。这种支护方式特别适用于深基坑、高边坡等复杂地质条件下的支护工程。土层锚杆支护技术适用于多种土层类型,包括粘性土、砂土、软土等。通过调整锚杆的长度、直径和灌浆材料等参数,可以适应不同土层特性和工程要求,确保支护效果。土层锚杆支护技术的施工过程相对灵活方便,可以根据现场实际情况进行调整和优化。土层锚杆支护技术属于绿色环保的施工方式。在施工过程中,不需要大量开挖土方和排放废弃物,减少了对周边环境的影响和破坏。

3 深基坑支护施工质量控制与安全管理

3.1 加强施工监测与检测

在深基坑支护施工的质量控制与安全管理中,加强施工监测与检测不仅仅是对施工过程的简单监控,而是基于复杂地质条件与动态施工环境的精准把控,旨在预防潜在风险,确保工程安全与质量达标。施工监测与检测需覆盖全周期、多维度,从支护结构的稳定性到周边环境的细微变化,无一不纳入监控范畴。具体而言,需对支护桩、地下连续墙等关键构件的变形、应力状态进行实时监测,利用高精度传感器与数据分析软件,精准捕捉任何异常迹象。同时,对基坑周边土体的位移、地下水位波动等环境因素的监测同样不可或缺,这些数据能直接反映施工对周边环境的影响,为及时调整施工方案提供依据^[3]。实施中,应制定详尽的监测计划,明确监测点布置、监测频率、数据处理流程等,确保监测工作的系统性与科学性。监测设备需选用高精度、稳定性好的产品,并经过严格校准,以确保监测数据的准确性。此外,建立监测预警系统,设定合理的预警阈值,一旦监测数据超出安全范围,立即启动应急响应机制,迅速采取补救措施,防止事态恶化。

3.2 加强施工现场安全管理

在深基坑支护施工中,加强施工现场安全管理是确保工程顺利进行、保护施工人员生命安全及减少事故风

险的关键环节。

3.2.1 建立健全安全生产责任制

明确各级管理人员和施工人员的安全职责，确保责任到人，形成上下联动、齐抓共管的安全管理网络。通过制定详细的安全管理制度和操作规程，规范施工人员的行为，提高安全意识，减少违章操作的发生。

3.2.2 加强施工现场的安全教育与培训

对所有进入施工现场的人员进行安全教育和培训，使其了解施工现场的危险源、安全操作规程及应急处理措施。特别是对新进员工和转岗员工，要进行重点培训，确保其具备必要的安全知识和技能。

3.2.3 注重安全设施的投入和维护

根据施工需要，合理配置安全网、安全带、防护栏杆等安全设施，并确保其完好无损、使用有效。对施工现场的临时用电、机械设备等进行定期检查和维修，确保其符合安全要求，防止因设备故障引发安全事故。

3.2.4 加强施工现场的安全巡查和隐患排查

安排专人负责安全巡查工作，对施工现场进行全面、细致的检查，及时发现并消除安全隐患。对发现的问题要立即整改，并跟踪整改情况，确保问题得到彻底解决。

3.3 严格遵循设计要求和规范标准

在深基坑支护施工的质量控制与安全管理中，严格遵循设计要求和规范标准不仅体现了对专业知识的尊重，更是对施工人员生命安全及工程质量的负责。1) 施工前必须深入研读设计图纸和技术文件，确保对设计意图、支护结构形式、材料规格、施工工序等有全面而准确的理解。任何对设计要求的偏离都可能导致支护结构失效，进而引发安全事故。因此，施工人员必须严格按照设计图纸和技术文件进行施工，不得擅自更改或简化施工步骤。2) 遵循地方的相关规范标准是保障施工质量与安全的重要前提。这些规范标准通常基于大量的工程

实践经验和科学研究成果，对深基坑支护施工的各个环节提出了明确的技术要求和质量控制指标。施工人员必须熟悉并掌握这些规范标准，将其贯穿于施工全过程，确保施工活动的合规性和科学性。3) 在遵循设计要求和规范标准的过程中，还需注重施工过程的动态管理。由于深基坑支护施工涉及复杂的地质条件和多变的施工环境，施工过程中可能会出现与设计不符的实际情况，施工人员应及时与设计单位、监理单位等沟通协商，根据现场实际情况调整施工方案，但调整后的方案必须经过严格的审批程序，确保仍符合设计要求和规范标准。4) 加强施工质量检验与验收也是确保遵循设计要求和规范标准的重要手段^[4]。通过定期或不定期的质量检验与验收，可以及时发现并纠正施工过程中的质量问题，确保支护结构满足设计要求和安全标准。

结束语

未来，随着科技的飞速跃进与智能化浪潮的席卷，深基坑支护施工技术将深度融合大数据、物联网、人工智能等前沿科技，实现施工过程的智能化监控与精准化调控。这不仅能够显著提升施工效率与安全性，还能更精细地管理材料使用与资源配置，减少环境影响。这一技术革新将持续推动市政土木工程向更高质量、更可持续发展的方向发展，为构建智慧、绿色、安全的城市环境贡献力量。

参考文献

- [1]曹野.土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术[J].建材世界,2019,40(03):77-79.
- [2]王振.土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术[J].建材与装饰,2020,10:33-34.
- [3]赵子正.土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术探思[J].现代物业(中旬刊),2020,06:144-145.
- [4]陈亮亮.探讨土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术[J].砖瓦世界.2020(12):114-115.