

# 市政施工中深基坑支护技术的运用思考

郑泽锋

杭州恒鼎建设集团有限公司

**摘要:**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,对市政工程深基坑支护施工技术进行深入研究意义重大。

**关键词:**市政工程;深基坑;支护技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.090

## 引言

现阶段,伴随着社会不断发展进步,市政工程类型也越来越多,同时社会各方位对基础结构施工的要求也在不断提升。针对市政工程来说,深基坑作业属于一个关键组成部分,需要在施工过程中选择科学支护技术,保障良好施工效果,因此必须充分发挥出深基坑支护技术的重要作用与价值,在市政工程施工过程中选用科学的支护技术、严格把控施工材料、针对形态异常等问题进行定期排查、做好排水工作等,促使深基坑支护技术能够在市政施工中获取更好的应用效果,提高市政工程的整体建设水平。

### 一、市政施工中深基坑支护技术的重要性

1) 控制坑体变形。在市政施工中,深基坑支护技术的应用可以将深基坑的变形控制在规定的范围内,保证基坑的稳定性。2) 创造一个安全的环境。在市政建设中,深基坑支护技术的应用可以控制工程周围的土壤处于平衡状态,避免土壤抗剪强度降低导致的快速滑动问题,创造安全的地下环境。3) 提高工程效率。在市政施工中,深基坑支护技术的应用可以依靠临时方法和一定的支护结构设计标准来协调开挖、支护、防水和围护过程,避免每个过程中可能导致工程延误或质量问题的操作冲突,确保工程的整体效率。

### 二、常见深基坑支护结构分析

1) 支挡型支护。在施工过程中应用支撑式解耦装置时,需要考虑施工现场的具体地质条件,然后选择最合适的类型。对于地质条件比较理想的施工区域,为了给边坡提供支撑,施工人员可以选择一些稀疏的安装板进行施工。为了提高项目的整体支撑水平,需要在安

装板之间增加合适的挡板结构;对于一些地质条件恶劣的施工区域,为了提高工程稳定性,需要连接钻孔桩和连续桩;对于土壤硬度相对较低的地区,也可以选择提高桩位之间整体牢固度的方法,以避免对边坡本身的形状造成损害。需要设置双排桩,并在桩上安装梁;对于土质条件复杂的施工区域,施工人员可以根据现场实际情况灵活处理,选择更合适的施工技术。2) 加固型支护。这种支撑结构的内在机制是通过将水泥或其他可溶性物质倒入缝隙中来提高土壤的硬度。具体施工步骤需根据施工现场的地质条件确定。例如,在土壤硬度较低的地区,施工人员需要将搅拌桩连接在一起,以保护斜坡区域。与挡土结构相比,这种类型的支撑结构操作步骤简单,不会对环境造成严重破坏。因此,运营商在现场施工时需要充分考虑实际情况,尽量使用这种类型的支撑结构来控制项目的施工成本。

### 三、市政施工中深基坑支护技术施工难点

1) 空间很窄。在市政建设中,深基坑支护工程周边环境配套设施高度成熟,既有道路和建筑散落一地,周边预留空间狭小,对深基坑支撑技术的实施提出了重大挑战。2) 地下干扰因素很多。在市政建设中,不同类型的管道、光缆和电缆分散在深基坑支护的地下环境中。一些深基坑靠近管道,受到许多地下管道和介质的干扰,对技术操作构成重大障碍。3) 与现有建筑相邻。在市政建设中,深基坑支护工程与既有建筑物相邻是很常见的。深基坑支护技术在实施过程中,不仅要保证坑体的安全稳定,还要保证既有建筑地基的稳定性。由于相邻既有建筑基础存在损坏风险的不确定性,整体深基坑支护作业难度较大。

#### 四、市政施工中深基坑支护技术的应用实践分析

##### （一）灌注桩支护技术

钻孔灌注桩的主要特点是承载力高，可根据地质条件和设计要求调整桩径和桩深，适应性强。此外，与打桩相比，钻孔和灌浆在施工过程中产生的振动和噪音较小，对环境的影响较小，适合在城市或敏感地区施工。它不仅广泛应用于深基坑的支护，形成稳定的支护墙，还可应用于软弱地基的加固，以及桥梁和高层建筑基础的施工。钻孔灌注桩支护施工中，需要在预定位置钻孔，然后放置预制钢筋笼，进行混凝土浇筑，最后等待混凝土硬化，这是一种高效可靠的地基处理技术。

##### （二）高压旋喷桩技术

由于施工地点、环境和施工区域地质条件等多种因素，导致土木工程基础施工中使用的深基坑支护技术类型存在显著差异。在实施土木工程基础施工活动时，如果遇到泥土、砂土、黄土等不良土壤条件，施工单位可以重点应用高压旋喷桩技术。在具体应用阶段，施工人员应做好测量放线、确定空位等准备工作，为突出高压旋喷桩技术在土木工程中的应用价值奠定坚实基础。首先，在钻机上进行钻探活动时，施工人员应调整钻孔直径，严格控制钻孔喷射管的直径，以进一步确保喷射混凝土施工的效率。这将避免诸如钻孔喷射管的直径大于钻孔直径之类的负面问题。其次，施工人员在作业过程中需要严格执行钻机本体和纵轴的测量工作，确保两者始终处于垂直状态。再次，针对灌浆施工过程中可能出现的灌浆中断等问题，施工人员应通过反复喷射确保灌浆施工活动的效率和质量。如果在特定施工期间出现渗漏，施工人员应立即停止施工，待渗漏问题得到解决后才能恢复施工。最后，为了全面避免高压旋喷桩技术在实际应用中喷嘴堵塞的问题，施工人员应做好灌浆泵、输送管道等方面的清洁工作，避免堵塞问题对设备效率造成不利影响。

##### （三）SMW工法桩内套打钻孔灌注桩

高程复核完成后，技术人员应根据流水线作业的实施情况和机械作业和材料进出的要求，以施工重点为对象，对现有场地进行处理，形成一条畅通的道路。考虑到市政深基坑支护空间有限，可选择对基坑面积要求低、施工周期短的钢水泥土搅拌桩在基坑内打高刚度钻孔灌注桩。两排或两排以上的水泥土搅拌桩应交错布

置。同时，结合市政施工标准对灌注桩外侧止水帷幕静态厚度的要求，合理设置钻孔灌注桩外侧水泥土保护层厚度和内侧水泥土保护厚度（内侧水泥土防护层厚度略低于外侧）。与传统的在灌注桩外侧安装止水帷幕的方法相比，保护墙从基坑边缘突出的时间更短，保证了挡水效果，满足了狭窄空间基坑的支护要求。在进行具体操作时，技术人员应首先设置钢筋水泥土搅拌桩，并在搅拌桩设置好后（48小时或更长时间，168小时或更短时间）打入钻孔桩。控制钻孔灌注桩位置偏差小于等于50mm，垂直度偏差小于等于1/150，桩顶标高偏差小于等于50mm，同时缩短垫层、基础底板和顶板尽可能避免围护机构长时间暴露，满足狭窄空间深基坑支护的要求。

##### （四）深层搅拌桩支护技术

这项技术依靠混合设备将材料充分混合和固化，使固化的材料充分发挥其固化效率，从而形成具有更显著硬度的桩。通过按比例配制原土、水泥和混凝土，提高了桩身的整体牢固性，从而加强了深层搅拌桩的支护效果。同时，由于深基坑缺乏侧向力，对附近建筑物的影响非常有限。此外，该技术还具有灵活性的特点，可以根据施工现场的地质条件适当调整桩身的硬度、形状和规格。同时，该技术不会对环境产生重大不利影响。在深层搅拌桩支护技术的应用过程中，工人需要充分了解基坑的规模和形状等因素，然后根据调制比添加水泥、外加剂和水等材料。工作人员还需要意识到，调制后的桩体经常受到蒸发的影响，形成固体桩体，因此需要严格控制搅拌时间和等待时间。搅拌频率越高，颗粒尺寸越小，桩的硬度越高。因此，在施工过程中，施工人员需要加快搅拌并确定搅拌时间，以确保桩的强度符合设计要求。

##### （五）土钉墙支护技术

在城市建设和道路边坡加固工程中，土钉墙技术的应用相对普遍，可以显著提高工程施工的质量和安全性。在预定位置钻孔，安装钢筋或钢管（即土钉），并用灌浆固定土钉。然后，在土钉外侧喷一层混凝土，形成坚固的表层，防止土壤滑动和坍塌。与其他支撑技术相比，它的施工灵活性更高，可以在狭窄的空间或复杂的地形中实施，对周围环境的影响更小。由于其成本低，施工速度快，可以增加企业的经济效益。此外，该技术还可以在各种土壤条件下使用，根据实际情况调整

土钉的长度和布局。它是一种高效、经济的土壤加固方案，用于支撑基坑侧壁、稳定天然或开挖边坡、加固公路和铁路边坡以及修复和稳定旧结构。

### （六）组合内支撑技术

在正常情况下，组合内支撑技术在建筑物密集、建筑空间较小的地区具有良好的应用价值。在土木工程基础施工过程中，内支撑技术的组合本身具有施工方便、投资低等诸多应用优势，使内支撑技术组合逐渐广泛应用于土木工程基础的施工活动中。根据实际情况，在土建基础施工的实际阶段，施工人员应严格按照土建基础施工计划进行钢支撑结构的安装、焊接等施工活动，并对钢支撑结构施加合理的预应力，为突出组合内支撑技术在民用基础施工中的应用效果提供充分的保证。在具体施工阶段，施工人员需要特别注意以下几个方面：一是，明确开挖施工顺序，严格遵循自上而下、从中到两侧的开挖施工原则；二是，禁止将中间部分堆放在钢结构上，不得有施工人员在钢结构上面行走等不良现象；三是，拆除钢结构时，施工人员应优先拆除斜支撑等水平构件，最后拆除钢支撑。此外，施工人员需要明确土建基础施工中组合内支护技术的应用标准，以全面避免深基坑支护技术应用不规范带来的施工安全问题。最终，在全面确保深基坑支护基础应用安全的同时，要确保提高土木工程基础施工的效率、质量和施工效益。

### （七）地下连续墙支护技术

地下连续墙支护技术适用于城市深基坑工程，通过建造连续混凝土或钢筋混凝土墙来提供水土支撑。它通常用作基坑周围的支撑结构或地下建筑的一部分。在实际施工中，需要确定墙体的深度和厚度，使用抓斗或挖掘机在指定位置开挖槽孔，并注入膨胀土泥浆，以稳定槽孔并堵塞地下水。随后，将钢筋笼安装到槽中以增加结构强度，最后通过专用泵送设备将混凝土浇筑到槽中，形成坚固连续的墙体。

## 五、深基坑支护技术在市政施工中的应用的综合策略分析

### （一）选用科学支护技术

现阶段，市政工程当中的深基坑支护技术有着角度类型，但是由于市政工程复杂性较强，施工企业为保障后续施工能够顺利推进，在选择支护技术过程中需要高度谨慎，需要从施工环境与作业条件等角度出发，选择

合理支护技术。比如针对部分深度在10cm以上的基坑架构，在选择支护技术过程中如果采用了土钉墙支护，则无法获取良好效果，也容易引发后续施工安全风险。在选择支护技术过程中，一方面应当对作业环境与条件进行充分考虑，另一方面还需要考虑市政工程的整体资金成本投入情况与施工环境，并以此为基础进行选择，保障支护技术具备的支护功能可以得到充分发挥。

### （二）维护既有建筑基础稳定性

当与现有建筑物相邻时，在没有支撑的情况下开挖基坑会导致现有建筑物的基础位置移动，导致基础损坏。需要在深基坑和现有建筑的交界处提供支撑。水泥搅拌桩重力坝等传统的自支撑体系无法适应深基坑与既有建筑物之间的相邻空间。现有建筑基础与自支撑支撑系统之间的冲突阻碍了支撑过程，延长了支撑时限，甚至造成了工程成本的二次浪费问题。因此，经过精确的现场测量和布局，有可能在相邻的现有建筑空间内探索深基坑支护方法。一般的方法是钢板桩支撑，它由多个封闭的钢箱组成。根据深基坑的深度，将钢板桩墙沿钢板叶片状边缘逐一焊接，形成一体结构。从第一个钢箱开始，沿着钢板桩内壁的长度方向，通过槽口和插座安装几个吸水管和高压水枪，最后连接到扁平结构的吸水端。同时，在钢箱内壁的周向方向上安装若干钢筋，以确保钢板桩的强度满足设计强度要求。

### 结束语

随着市政工程的不断发展，深基坑工程在城市建设中发挥出了重要作用。深基坑支护技术的选择和应用直接关系到工程的安全性、经济性和施工效率，通过对不同深基坑支护技术的分析，各类技术均具有独特的优势，适用性有所不同，在项目建设中，应结合施工现场环境、施工技术条件，制定完善的技术方案，为市政工程施工提供实用指导，提高施工质量。在市政工程施工过程中，通过深基坑技术的合理选择与应用，能够从根本上提高市政工程施工质量与安全性，真正促进市政施工经济效益与社会效益的共同发展。

### 参考文献

- [1] 张伟鹏, 孙寓明. 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, 2020(09): 171-172.
- [2] 王飞. 深基坑工程施工技术难点及质量管理措施[J]. 建筑技术, 2020, 51(1): 101-103.