

# 深基坑施工技术在土木工程中的实践研究

孙大圣

(北京城市副中心站综合枢纽建设管理有限公司, 北京 101107)

**摘要:** 随着我国建筑业的全面发展, 各种建筑技术都有了很大的提高。技术人员在培训过程中根据自己的技能进行了相应的创新, 有效提高了产品质量。就土木工程深基坑施工技术而言, 它可以满足不同地区深基坑支护的要求, 并且可以根据不同的工作条件灵活升级, 这对我国的建筑施工是非常有利的。本文简单介绍深基坑施工技术在土木工程中的应用特点, 重点介绍深基坑施工技术在土木工程中的应用。

**关键词:** 深基坑; 土木工程; 实践

**中图分类号:** TU753 **文献标识码:** A

## 1 深基坑施工技术在土木工程中的应用特点

土木工程深基坑施工技术主要包括辅助技术和土建钻孔技术。与其他工程相比, 土木工程深基坑施工技术的主要特点如下。

### 1.1 深基坑项目深度可适当调整

土建工程采用深基坑技术时, 可根据工程的具体特点进行深度调整。基坑施工技术可以满足普通建筑物基坑深度的要求, 深基坑施工技术可以结合高层或超高层建筑的特殊需要, 提高基坑的深度。

### 1.2 深基坑施工难度大

深基坑施工技术由于施工条件差, 特别是深基坑施工环境恶劣, 如基坑内空气含氧量低等原因, 很难应用施工技术, 给操作施工人员带来很大的困难。另外, 在逐渐挖掘的过程中, 地层的含水量不断增加, 很容易造成水分流失, 不利于施工。

### 1.3 安全事故发生概率增加

深基坑支护对周围施工场地的影响主要与周围建筑物体的安全性、稳定性有关, 深基坑本身在施工过程中容易引发安全事故。辅助工作对深基坑的安全有很大的影响, 基坑的深度受其他因素的影响风险较大。如果项目的支撑出现问题, 就会干扰正常的构建周期, 造成损失。最终, 这将反映在经济成本中, 使企业的建设成本更高, 从而引发工程纠纷, 给企业带来财政和社会压力。

### 1.4 支护的不同类型和方法

深基坑支护技术在应用过程中逐渐成熟, 支护方式多种多样, 根据支护方式的不同, 可分为悬臂式、混合式、重力挡土墙等。各种支护方式将极大地促进建设项目的发展, 使其适应我国各地区的自然和地理条件。

## 2 土木工程中的深基坑施工技术分析

### 2.1 施工前准备

在深挖基坑之前, 通常要准备好施工技能、施工方案、施工设备和施工人员。一是图纸会审。设计完成后, 技术人员必须立即核实图纸和合同是否满足要求, 然后联系业主和相关部门, 共享设计, 并审查每项工作的范围。业主和工程师的管理和设计部门提出图纸问题和建议后, 共同讨论设计的重大变化, 并努力在施工开始前敲定原稿。二是提供施工现场土地质量、建成环境、道路分布等详细报告。研究并结合各种因素, 创建最佳设计方案并按照设计方案行动。要根据施工计划和质量计划的编制, 明确质量目标, 评价影响质量目标实现的因素, 制定有效的预防和控制措施加以预防。三是在编制施工方案的过程中, 施工人员要充分发表意见, 对施工方案进行反复讨论, 使施工方案更加科学、合理、实用。

### 2.2 确定深基坑支护结构类型

基坑支护结构有很多种, 如桩基础、地下连续墙、混凝土墙、反拱墙、土钉墙、原状土放坡等。基坑支护形式中最常见的是连续墙技术, 其具有接地挡土、防水、抗渗三大功能, 可用于各种地质条件下的基坑支护施工, 广泛应用于地下车库、地下铁道、泵站、电站、大坝等防渗地下工程。因其可以适用于各种地质条件且可以在人口密集、施工条件复杂的地区施工, 对周围的建筑物和环境影响不大, 刚度大, 侧压强、耐变形能力强、对周围建筑物施工产生的噪声相对较小, 所以被广泛应用。

### 2.3 支护桩施工

支护桩是基坑支护系统的重要组成部分, 具有抵抗外力和支撑整个结构的作用。为了实现支护系统的保护功能, 必须保证桩基的质量。在实际施工中, 要严格控制钢筋笼安装、混凝土灌

注、射孔等关键工序的施工质量。上述各环节的建造质量直接关系到支护结构的整体承载能力，必须根据各种规范进行评价。

### 2.4 土方开挖

土方开挖指的是将建筑物地基开挖出来。这个过程除了开挖土外，还包括清除施工现场的钻孔土壤和清除施工现场到运输路线的散落土方，这是考虑环境的重要建筑材料之一。在开挖过程中需要注意的是，不要在开挖过程中损坏地下结构。如需钻探异物或地下管道，必须由专职部门组织进行处理，处理完成后才可继续挖掘。

### 2.5 排桩加环撑

桩基是一种排列整齐的基坑支护结构。在施工过程中，排桩应与支护配合使用，以实现深基坑的支护功能。在施工过程中，钢筋混凝土钻孔灌注桩和挖孔桩按一定工字钢桩规则进行布置，先奠定技术基础，然后进行地下层级施工，最终形成球形支撑结构。这种结构可以有效地保证整个支撑结构的稳定性。

### 2.6 环形支架拆卸和更换

环撑与地下墙体结构紧密相连，这意味着需要先进行墙壁施工，然后再进行环撑加固层拆除。在拆卸环撑之前，需要完成环形支架的更换过程。环撑施工工艺要严格，在拆除环撑之前，要更换强度较高的环形支架。在拆卸和更换环形支架的过程中，应该对装配架的拆卸和更换过程进行监控，以避免在拆卸和更换环形支架的过程中出现安全隐患和不利因素。

### 2.7 挖掘方法和预防措施

深基坑开挖的主要过程是测量放线、分层开挖、排降水、修坡、均衡。基础深孔的钻孔和施工必须严格按照现行规定进行。在正常情况下，要在地基上从上到下挖很深的洞。下坑采用分层开挖，分层开挖层厚度应小于2m。在某些类型的土壤中，它们需要在挖掘过程中用作支撑。地基深坑施工必须按照施工大纲进行。这样会在支撑系统中产生不均匀的力，防止意外钻孔。在一些有标记的深基坑中，坡度标准为1:1。过度钻孔会影响劳动力、成本、进度以及随后的废水处理操作。在钻井支护系统之前，下沟槽的每一部分都必须分配一定量的滞留土。开挖时，应在支护系统的每一段前面放置被动土，开挖后应进行被动土的开挖，以减少荷载的积累，避免支护系统变形。在较低的设计高度（200mm）钻孔时使用手钻，在深地基下锚定土壤结构，减少被拖到井

底的可能性<sup>[1]</sup>。

## 3 深基坑施工技术在土木工程中的应用

### 3.1 排桩支护技术

排桩支护技术是支护深基坑的最简单方法。常由支护桩、支撑（或土层锚杆）及防渗帷幕等组成。因其安静和对地面的冲击小而非常普遍。但是，这种支护方法仍有一定的局限性。由于支撑柱必须用钢筋混凝土覆层梁进行加固和连接，因此在加固时还必须考虑沙土对土壤排水的影响，限制了连接。但是，加强柱子的方法有很多，高压加载、混合物的旋转雾化和物质的混合可以增加柱子的强度。

### 3.2 土钉支护技术

在正常情况下，内应力和弯矩是引起土体移动的重要原因，而土钉支护技术则利用内应力和弯矩来约束土体和土钉的移动，限制黏土钉的内应力和弯矩来改善土壤变形。土钉支护技术是先张拉黏土钉，确定井眼深度，然后完成钻孔注浆。严格控制注浆的水灰比。砂浆将黏土沉淀为骨料，以改善土壤的承载力和结构。如果土壤结构和稳定性得到加强，施工就能顺利进行<sup>[2]</sup>。

### 3.3 地下连续墙技术

基坑支护形式中最常见的是连续墙技术。连续墙是指在连续墙地下卡箍施工中形成深槽，在深槽内浇筑混凝土，形成墙体，连接部分墙体，形成连续墙。既要根据结构精心设计和改进凹墙的支撑结构，也要根据工程进度实时管理工程质量。质量控制措施对施工的整体质量非常重要。地下室墙体施工的质量控制措施主要包括：（1）确保管道的精度，防止因在地面上形成孔洞而在墙体上形成沉积物。（2）为保证高品质木制品，采用防水尼龙面料与钢板重叠，具有视觉防水功能。这种方法提供了极好的密封性能。

### 3.4 地下水处理

在深挖地下时，人们必须确保地基干燥、边坡稳定，以尽量减少地下水对施工进度的不利影响。例如，当基坑下面的土壤变软或停滞时，工人可能很难站在基坑中，这可能严重影响施工。因此，深基坑工程的工作人员不得不处理地下水问题。对地下水的处理方法，可以采用指数选择法。在基坑附近安装止水帘，防止地下水流入基坑。或者可以选择盒式或组合地下水处理。当然，排水也是一种特别有效的地下水处理方式。在地基深井和井下泵附近安装有滤水点管。点状排水适用于多种深水道。井点降水可用于多种深

基坑,对边坡稳定性强,可保证基坑土壤干燥,提高深基坑的使用工作效率,最终提高深基坑的施工质量。

### 3.5 土层锚杆施工

土层锚杆施工指的是,在做完基坑围护结构的灌注桩、钢筋混凝土桩或者地下连续墙后,以锚杆配合基坑开挖的进程,当结构达到锚固模式的深度时,它就融入土层中。施工人员应按照工程方案的要求,仔细确定锚杆的具体位置,当地脚螺栓准备好后,对锚杆的每一侧进行详细检查。例如,需要检查锚杆的水平位置、倾斜角度和钻杆的高度。确认没有上述问题后,方可恢复施工。钻孔时,孔深应严格符合功能设计要求。在使用拉杆之前,应进行彻底检查,以确定是否有问题。必须对一些隐蔽项目进行调查,并记录调查结果。如在工作中出现障碍物等异常情况,应立即停止挖掘,详细分析问题,采取对策纠正后,方可继续挖掘。锚杆孔的水平距离必须按照一定的建筑规范严格控制。公差限为50mm以内的误差距离,保证垂直孔距误差最大值小于100mm。钻孔下倾角调整应小于螺栓长度的3%。此外,必须严格按照设计标准确定物料的种类和比例以及溶液的种类,必须确定肥料的纯度没有杂质。此方案用于监控时,行驶速度必须恒定。升孔顺序是连接操作的顺序,直到孔被填满。紧固锚杆时,施工前必须对夹紧装置进行预校准,并确定合适的结构应力准则(锚固混凝土和软基土应设置为1500Pa以上)<sup>[3]</sup>。

### 3.6 护坡桩支护技术

采用护坡桩支护技术的目的是保护基坑斜坡,加强基坑斜坡。斜桩技术可有效减少施工对环境的污染,而原有的施工技术相对容易操作,作业效率高,因此适用范围较广,尤其适合地质条件较为复杂的建筑工程。采用护坡桩支护技术施工,首先应使用螺旋钻机进行钻孔,到达一定深度后按照自下而上的方式注浆。其次在注浆后将钻机整体取出,并放入钢筋栅栏中。最后不断进行高压补浆作业,以达到建筑工程的施工要求。

### 3.7 钢板桩支护技术

采用板桩式结构的钢板桩支护技术对基坑进行支护时。钢板桩支护技术的施工过程是先施工定位和桩外放线,准备好后将钢板放入桩中。钢制雨棚作为主要支撑结构,应继续提供支撑,直至工程结束。钢板桩支护技术具有以下特点:第一,可以循环使用。钢板桩支护技术施工时需

要大量的钢板,但钢板可回收再利用,既省钱又减少浪费。第二,最大的工作效率。制造过程中的人力需求低,部分是在安全高效的机器上进行的。第三,适应性强。施工可以在许多环境要求相对较低的地质条件下进行,并且可以在软土上工作,这对施工有很大的影响。钢板桩支护工程具有独特的优势和出色的性能,在基坑支护工程中得到广泛的推荐。

### 3.8 深层搅拌水泥土桩支护

水泥土桩的深层搅拌机是一种特殊的深层搅拌机,将基土与灌浆硬化剂和基土强制混合,以便渗透到土壤深层并强制混合到位,制成水泥土桩,相互搭接,硬化后即形成具有一定强度的壁状挡墙,既可挡土又可形成隔水帷幕。对平面呈任何形状,开挖深度不是很深的基坑,可用作支护结构,因此部分工程都用深层搅拌水泥土桩支护。

### 3.9 桩锚支护技术

桩锚支护利用植入土层得锚杆与土层之间的摩擦力和阻力抵抗外来压力,这种结构稳定了整个支护结构,结合土层锚杆与护坡桩的基坑支护技术。桩锚支护技术包括在钻孔灌注桩中浇筑钢筋混凝土,在开挖基坑使锚杆内达到预定值,并在其周围灌注泥浆或混凝土到达技术目的。它具有以下技术特点:首先,预应力锚杆对基坑的支护作用明显,能有效防止地下变形对工程质量的影响。其次,锚杆与土层的摩擦力和阻力能使桩锚支护技术长期保持支护作用。最后,桩锚支撑技术实用、简单、容易实现,可以很好地发挥支护作用。

## 4 结束语

由于国内地质环境相对复杂,地下施工过程中存在诸多困难,因此,在施工深基坑支护基础时,应根据设施建设的地形地质条件,选择最佳的深基坑支护基础工艺。这样既可以保证初期工程的质量,又可以在后续的施工中保证整个建设工程的质量。

### 参考文献

- [1] 刘金宇.深基坑施工技术在土木工程中的应用探讨[J].环球市场,2017(16):217.
- [2] 沈圣凯.土木工程中的深基坑施工技术[J].装饰装修天地,2017(23):283.
- [3] 郑明.土木工程中深基坑土方开挖施工技术研究[J].中国科技投资,2017(31):24.