

# 建筑工程桩基施工技术应用要点分析

梁泽柱

(广东茂同建设有限公司信宜分公司, 广东 茂名 525000)

**摘要** 在现代建筑施工中, 桩基技术应用的主要功能是强化建筑物地基的承载力以及控制地基的变形, 确保整体建筑工程的施工质量和结构稳定性。因此, 在桩基施工过程中, 施工队伍必须严格控制桩基施工技术, 以提升施工质量并保证桩基的稳固性。基于此, 本文主要分析当前主要的建筑工程桩基施工技术, 对施工要点进行分析, 以期能为相关行业人员提供有价值的参考。

**关键词** 建筑工程; 桩基施工技术; 预应力混凝土管桩; 泥浆护壁成孔灌注桩; 干作业成孔灌注桩

**中图分类号:** TU753

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-3365(2024)11-0040-03

我国社会经济的快速发展带动了建筑业的快速发展, 在此背景下建筑工程数量不断增加, 我国多样化的地质地貌条件对建筑工程施工提出了更高的要求。桩基技术作为建筑工程施工中的重要部分, 对保证建筑工程的稳定性和承重能力起到重要的支持作用。因此, 施工人员必须根据实际工况对桩基技术的应用给予高度关注, 以确保桩基施工技术应用的科学性与合理性。

## 1 建筑工程桩基施工技术应用的重要性

### 1.1 有利于解决地基承载问题

在建筑工程施工中, 地基的任何缺陷, 无论是施工期间还是建筑投入使用后出现的下沉或倾斜问题, 都会对人民的生命财产安全造成极大的威胁, 施工单位必须强化对地基施工的关注并严格实施桩基工程实践, 从根本上防止建筑基础结构问题产生, 提升建筑工程的整体质量, 为建筑行业的持续发展创造有利条件。在高层建筑施工中应根据工程的具体需求, 选择合理的桩基施工技术, 充分发挥桩基施工技术的实际应用效能。由于高层建筑的结构特点复杂, 对桩基施工技术的适应性和灵活性提出了更高标准, 因此, 施工过程中需运用多种桩基础支撑结构, 以增强地基承载力并实现建筑重量的均衡分布, 从而有效避免未来工程投入使用时发生沉降超出规范规定允许值, 影响建筑物正常使用。

### 1.2 有利于减少或避免因地基质量欠佳而带来的不利影响

在建筑工程施工中, 如果桩基问题处理不当, 容易导致公众对我国建筑行业的信任度下降, 甚至激发社会的恐慌情绪, 对建筑业的长期稳定发展产生不利

影响。因此, 全面推行桩基技术的有效应用既能从根本上解决地基问题, 保证建筑自身的稳定性, 又能防止地基变形或沉降超出规范允许值; 通过科学经济合理地应用施工技术, 为桩基施工质量安全增值, 并确保桩基的满足设计要求的承载力和桩身完整性, 从而增强整个建筑结构的抗倾覆能力, 使建筑物能被正常有效地使用, 使享用建筑物居住生活的人们的生命财产安全得到有效保障。

### 1.3 与我国地形地质施工需求相符

我国地理地势具有复杂多样性特点, 进一步提高了建筑工程施工的难度, 建筑施工活动在启动之前, 都需要对施工现场的地理和地质条件进行勘探与评估, 研究结果是决定采用桩基施工技术的基础, 由于地形的复杂性对桩基技术的适应性提出了严格的要求, 因此, 施工人员必须根据实际的施工条件选择最合适的桩基技术, 以此充分发挥桩基技术的应用作用, 确保与地形地质的融合, 从而满足建筑的设计极限承载能力, 提高结构的稳定性和延长工程使用寿命, 更好地满足我国土木工程施工的特定需求。

## 2 建筑工程施工中桩基技术类型分析

### 2.1 预应力混凝土管桩

预应力钢筋混凝土管桩在承载能力上优于相同直径的钻探桩和沉管灌注桩, 其采用的钢筋材料坚固, 在防止桩身开裂和抵抗弯曲方面的性能更佳, 能够确保施工过程中结构的完整性<sup>[1]</sup>。此外, 管桩的长度可灵活调整, 可以根据地质条件和施工需求进行调整; 另外, 预应力混凝土管桩施工技术对周围环境的影响较小, 能够将噪声污染控制在可接受范围内, 并且此技术适用于广泛的地质条件, 包括淤泥土、黏土、粉

土等各种类型的软基，如果施工区域地处硬层隔层、石灰石地带，或者土壤层结构上下层硬度差异显著，不建议采用预应力混凝土管桩施工技术。

## 2.2 泥浆护壁成孔灌注桩

首先，进行钻探施工时采用钻孔设备，并确保全程监控以确保孔的位置、形态和深度符合预定标准。在钻探完成之后，应立刻清除钻孔底部的残余物，预防孔壁崩塌或泥浆沉积，防止上述因素对后续的桩基工程造成任何质量缺损。其次，需将预先构造好的钢筋框架稳妥地安置于预定的孔内，并对其实施巩固措施，以免在浇筑混凝土时，钢筋框架发生漂浮或变形等问题。在打孔作业时，为预防孔道坍塌，需边钻边填充特定浓度的泥浆以护壁。由于泥浆的密度高于水，孔壁内的水压力会相应增强，从而有效遏制孔壁塌陷的发生。在进行黏土或粉状黏土地层的开孔作业时，通过注入清水的方法使其与原土混合形成浆体以稳固孔壁。在这个用泥浆护孔壁的过程中，常遇到多种问题。例如：如果在打护筒时水面上涌，就需要用黏土增强固定；若观察到泥浆中有气泡产生或者水位有所降低，通常意味着孔壁可能会有坍塌现象，此时应提高泥浆的浓度并及时补填以进行紧急处理。施工过程中配置膨润土泥浆护壁满足施工要求；但施工过程中可能会产生大量泥浆废弃物，如果处理不当，废弃物会对环境造成极大污染；施工现场可采用旋挖钻机施工，有效减少钻渣稀释变成泥浆；并将钻渣转运至场内划定弃土场进行晾晒后外运。

## 2.3 干作业成孔灌注桩

干作业成孔灌注桩技术适用于黏土、粉土及中等密度砂土层的地质条件，要求施工区域的地面应高于地下水位，如果地下水位在施工区域附近异常升高或者地层存在厚实的可压缩性淤泥层，应用此技术的过程中必须采取特定的安全防护措施，此技术的应用优势在于施工过程中不会引起振动或土壤挤压且噪声低。因此，即使在密集的既有建筑环境中作业，也不会对周边居民的生活质量或建筑物的结构稳定性带来负面影响。

## 2.4 人工挖孔灌注桩

在规划建立多层或高层建筑的场景中，如果施工地基主要由黏土、粉黏土或含砂石量少的黏土构成且施工区域及周边地下水资源稀缺，且现场条件或空间不能满足各类桩机作业要求，可以考虑采用人工挖孔灌注桩施工技术；鉴于人工挖孔灌注桩安全技术要求，施工前应按相关规范编制专项安全技术施工方案，若现场人工挖孔灌注桩属于超过一定规模危险性较大的分部分项工程，还应组织专家论证其专项安全技术施

工方案；专项安全技术施工方案后，施工人员应严格按照方案施工；但如果施工区域的地下水位相对较高或者存在含水量大的淤土、淤泥质土层，此技术并不适用<sup>[2]</sup>。人工挖孔灌注桩技术的应用优势在于简便的施工流程且桩体承载力和结构稳定性强，但应用此技术需要大量人工地下作业，加重施工人员的劳动强度，也容易给施工安全带来挑战，因此需要在施工开始前对施工方案进行系统分析并制定相应的质量、安全、环境保护、应急救援等保证措施。

## 3 建筑工程桩基施工技术应用要点

### 3.1 预应力混凝土管桩施工技术要点

在预应力混凝土管桩施工前，首先对施工现场地面进行平整，然后根据工程的桩基图和桩机行机路线图，准确确定建筑的桩基施工顺序和桩位的坐标，并在场地地表进行测量放样标记；放线测量完成后，需提交现场监理工程师进行复核，管桩到达现场后，必须对管桩做进场复验，复验合格后根据管桩的规格、长度及施打顺序进行有序排列和堆放，同时采取适当的保护措施防止管桩受损；吊装作业时，施工人员要确保吊挂点位于管桩顶部 0.2 L 处，并在中间位置添加垫层以提供保护，然后利用起重机械的臂杆和吊钩，将管桩挂入支架夹持器，通过夹持器的液压系统确保管桩在架上稳固；工程桩施工前，应根据地质情况选择全部桩数 1% 并具有代表性的桩位进行试打（压）桩，以取得正式沉桩所需有关控制数据；沉桩时，施工人员需按放样的桩位进行桩机就位对中，使其与桩位标记线对齐再开始沉桩；桩体入土 0.5 米后要垂直度校核调整，满足设计、规范要求后再进行下一步的沉桩操作；除一体化桩尖外，在管桩第一节沉桩入土前，应立即往管桩内灌入 C30 细石混凝土封底，封底高度为 2 米；沉桩过程中钢管桩长度不足，需进行接长处理，在将待延长的钢管桩打入地面约 0.5 至 1 米深时应暂停打桩，吊起并另一节钢管桩，两节管桩端头对接完成后再次检查其直立状态无误，然后进行焊接，焊接必须包含至少三层焊缝，确保焊缝完整且连续，不允许存在裂缝、漏焊或假焊，焊接完成后通知质检人员进行检查确认，焊接接头冷却约 8 分钟后，继续压桩直至施工完成；管桩沉设完毕后，应对标高和孔内水压进行监控，确认无误后才能移动打桩机进行下一根管桩的打设；在沉桩前施工人员需要详细检查管桩的直径、长度、数量等参数，确保符合施工标准，并检查是否存在环状或纵向裂缝以及灌浆是否充足，桩顶必须保持垂直且桩身无弯曲等缺陷；沉桩作业完成后，根据桩尖的类型选择合适的检测方法来验证桩尖的质

量,例如开口型桩尖采用动力检测,而封闭型桩尖则采用投光检视的方式进行质量控制<sup>[3]</sup>。

### 3.2 泥浆护壁成孔灌注桩施工技术要点

在泥浆护壁成孔灌注桩施工技术过程中,遇到桩体断裂的问题,现场施工人员必须严格遵循既定的安全预防策略,如果在初期浇筑阶段发现桩体断裂的迹象,应立即进行详细的原因分析,在确定原因是混凝土输送泵的堵塞所致后,须迅速停止灌注工作,移除钢筋笼并重新进行钻孔操作。在灌注过程中,如果施工人员观察到孔内的混凝土层过厚,可能会在拔出导管时发生断桩,工作人员应采取“复插法”处理,即利用带有阀门的底盖重新将导管下放到混凝土表面,待混凝土充满导管并提升导管时,底盖阀门自动脱落,然后可继续进行混凝土的灌注,当注浆接近完成,如果发现桩体断裂部分接近地面,建议采用机械配合人工开挖至断桩面,凿除上部断桩,然后对桩界面处理,最后连接至预定的桩顶高度;如果断裂位置与地面仅有一小段距离,也可考虑采用现场开挖模板浇筑的方法,确保混凝土桩体达到设计的规范高度。

### 3.3 干作业成孔灌注桩施工技术要点

干作业成孔灌注桩施工过程中,首先利用测量控制网对定位点和桩位进行精确确定,然后在指定的桩位设置四个方向的辅助桩并进行导管的放置,在此过程中严格校准辅助桩的交叉点与导管中心线的对准,任何偏差都需重新调整导管的位置。通常,导管的顶部应超出地面约0.3米,并需填充并压实土壤,以防止碎石或雨水进入孔内。在护筒设置完成后,钻探设备应立即就位,钻头必须与准星线精确对齐,将偏差控制在合理范围内;钻孔作业完成后,通知专业人员进行质量检查并编制相应的技术报告;钢材到达现场后,进行原材料的质量复检以及焊接部位的检测,如有必要还需进行矫直和除锈处理,严禁使用锈蚀的钢材制造钢筋笼,制作完成的钢筋笼需被安全搬运到工作位置,运输过程中需采取措施防止钢筋笼的主筋变形,在施工区域内,需在钢筋笼外部固定混凝土支撑块并将箍筋牢固焊接在主筋上,确保钢筋框架的中心线与桩芯线的对齐,以防止出现较大偏移。在浇筑混凝土前,需制作试块以验证混凝土的质量,只有在确认质量合格后,才能连续注入混凝土,直至达到设计要求的深度,完成浇筑后拔出围护套管并使其在无干扰的环境中进行养护,直至强度达到设计标准。

### 3.4 人工挖孔灌注桩

在人工挖孔灌注桩施工前,应专项方案配备空气检测仪器和送风设备;施工人员需要严格依据桩基图

进行现场测量放样,确立桩号的布局网格以及高层建筑的定位基准点。在挖孔作业中,为确保施工安全,相邻孔位的间距需经过精密计算,如果相邻孔的中心距离不超过2.5米,应采取交错挖孔的方法,确保在相邻桩阵的跳格施工时,保持至少4.5米的清洁距离。在挖孔阶段,需适当扩大挖孔直径,其扩大范围应保持在护壁厚度的两倍以内,允许的偏差不应超过50毫米;完成挖孔后,应迅速安装配备钢筋的混凝土护圈,在安装或拆卸护圈的过程中,如发现蜂窝状空洞或渗水现象,应立即采取补救措施,严格按照设计图纸要求制作钢筋笼,并通过焊接增强筋以保持结构稳定性;再将钢筋笼放入孔洞前对孔洞进行检查,确保无过多沉积物,如有过多沉积,应禁止放入;在放置钢筋笼的过程中,应避免与孔壁碰撞同时防止钢筋笼发生倾斜或扭曲<sup>[4]</sup>。

在浇筑混凝土前,施工人员需要重新清理孔洞,确保孔壁清洁且坚固,洞底无浮渣,如果在浇筑过程中发现轻微渗水,需清除积水后继续浇筑;如果渗水量大,需采用水下混凝土浇筑技术。在人工挖孔灌注桩施工中,容易遇到护壁周围土壤的脱落,如果土壤脱落较小且无大量涌水,应用止土板支撑并使用圆形钢材加固护壁;如果土壤脱落较大,需在现有护壁上开孔,注入初凝型水泥浆体以填充土壤空隙,以增强护壁周边土壤的稳定性,防止进一步塌陷<sup>[5]</sup>。

## 4 结束语

桩基施工技术作为建筑工程的重要组成部分,对保证建筑物的整体质量和使用安全具有决定性作用。本文通过分析阐述建筑工程桩基施工技术应用的重要性,介绍目前主要应用的预应力混凝土管桩、泥浆护壁成孔灌注桩、干作业成孔灌注桩和人工挖孔灌注桩等几种桩基施工技术,并针对各类桩基施工技术的特点总结了相应的施工要点,以为建筑施工领域的从业人员提供参考。

## 参考文献:

- [1] 辛磊,孙道福.建筑工程中桩基施工技术研究[J].房地产世界,2024(05):140-142.
- [2] 赵双成.建筑施工中桩基施工技术探讨:以某建筑工程为例[J].房地产世界,2024(01):149-151.
- [3] 严良辉.建筑工程中桩基施工技术应用研究[J].房地产世界,2023(19):151-153.
- [4] 李波.建筑工程桩基施工技术要点探析[J].中国住宅设施,2023(01):142-144.
- [5] 王付户.建筑工程桩基施工技术要点分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(03):1-4.