

桩基础施工技术在建筑工程 土建施工中的应用研究

刘 坤

(安徽笔木建设科技集团有限公司, 安徽 合肥 233000)

摘 要 桩基础施工技术是当前工程中比较常用的一项施工技术。在现阶段工程项目快速增多的背景下, 人们对于工程质量提出较高要求, 而桩基础施工有效应用是提高工程质量的关键途径, 尤其是针对土质松软或者是承载力较低区域。基于此, 本文主要针对桩基础施工技术常见类型进行概述, 并探讨在土建施工过程中桩基础施工技术的实践应用要点, 以期为企业提供参考。

关键词 桩基础施工技术; 建筑工程; 静力压桩; 预制桩; 钻孔灌注桩

中图分类号: TU753.3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.16.020

0 引言

桩基础凭借优异的抗压承载力与抗倾覆性能, 已在各类建筑工程中得到广泛应用, 在地质条件差及多层软土地区的工程中使用更为频繁, 其功能是将建筑荷载有效传递到深处稳定土岩层, 从而保证建筑物的整体安全稳定和长久性。近年来, 随着工程项目的不断发展, 桩基工程的技术施工取得较大进步与发展, 越来越精细化、专业化。因此, 为确保工程质量达标并且能够满足安全使用的规范, 应对桩基础施工技术要点进行明确把握, 进而提高工程质量。

1 桩基础技术在工程施工中的常见类型

1.1 静力压桩施工技术

静力压桩施工技术主要是利用静力压桩机将预制混凝土桩沉入土层当中, 从而增强地基承载力的一种施工技术, 在进行压桩作业过程中, 它是依靠静动力原理进行施工, 其施工噪声较小, 并且在实际应用的过程中使用大多为预制件, 这些预制件多由工厂集中生产而成, 具有较强的稳定性, 节约资源消耗^[1]。该桩基施工方式相比于其他桩基施工方式来说操作起来较为容易, 并且对工作场地的要求以及工作人员的专业素质要求不高, 但要注意保证连续性的工作流程以免发生因停止作业而造成的土质松散或者水位上升等问题。

1.2 预制桩基础施工技术

预制桩基础施工是将预制好的桩按照程序安装在设计位置上, 因其在施工中具有便于操作、能加快施

工进度等优势得到广泛应用。因此, 要做好预制桩的质量管理, 就应该关注于如何定位桩位以及打桩工艺质量的有效把控, 从而提高质量管理的效果及针对性^[2]。通常来说, 采用金属或混凝土来制作预制桩的主体, 可以增强其承载能力, 并增加整体的适用性以及有效性, 为建筑提供一个可靠的持力层支撑。在材料的选择方面, 要结合实际情况进行选择钢结构或是混凝土作为原材料, 在考虑气候变化尤其是温度变化对混凝土产品的影响的同时, 在施工过程中一定要按照指定的位置及方向进行操作, 并且严格按照一定的顺序来进行浇筑。从而保证预制桩达到相应的质量标准及规范的要求。

1.3 钻孔灌注桩基础施工技术

钻孔灌注桩是基础承重构件中的一大类, 特别是其中的钻孔灌注桩这一工艺已经较为成熟并有着极为广阔的应用前景。按照打孔方式的不同划分, 打孔灌注桩可分为两类: 第一类为泥浆护壁的方式实现稳定。第二类为采用干燥方法完成成孔以及灌注施工, 在明确适宜的成孔工艺后还应根据是否具有地下水开展分析, 掌握其特性以便于选择适宜的成孔工艺, 同时按照施工工序实施成孔操作。在选定适宜的成孔工艺后则应对地下水特征及影响程度加以综合考量。

2 土建施工中桩基础施工技术实践应用要点

2.1 处理地基基础

在开展桩基础施工技术应用的前期准备工作时, 要做好实地考察, 充分了解施工现场的地层土质、水

作者简介: 刘坤(1989-), 男, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 建筑施工。

文状况及周边环境。根据场地土质情况及密实度、含水率等相关指标值,参照地质柱状图所反映的岩性特征,对桩基础的持力层及稳定性做定性判断。以某一高层土建工程项目施工为例,在进行前期勘察过程中,工程区域发现有上百处岩溶洞穴,并且受地表水及地下水的影响,发育形成的土洞也比较常见。在这种环境下,岩体稳定性受到的危害十分明显,若处置不当会引发后期的地基、基础桩施工过程中的流沙、偏桩等事故;当建筑物投入使用后,则可能演变成产生差异沉降甚至局部倒塌的危害源。在本项目中,通过分析土壤和岩石中存在的孔隙、溶洞的深度及尺寸以及其中充填物性质,并据此决定采取何种强固方法进行处理。对于存在堵塞物的溶洞区域采用水泥、砂、膨润土按一定比例混合,采用该类物质注浆固结处理,提高其承载力;对于未见充填的溶腔则先布置一排风眼及两排砂石料注入管,选用标准 $\Phi 168$ mm 钻头进行钻孔施工,并在主管外侧加装导流器,再采用高压力灌浆工艺形成稳固永久固结体。对于深度较大和发展较快的浅层土洞,则视现有材料条件采用多层填土(先填土后填碎石或小石块再填大石块)或清渣回填碎石及粗砂夯实的方法,并做好排水疏干以维持地下水流速通畅。这样能明显提高原地基的基础稳定性以及抗压能力。

2.2 选择施工工艺

结合复杂的地质条件对建筑工程建设中的基础施工特征进行全面分析,在实际的地基处理技术以及成桩工艺的应用中,要充分关注溶洞或者土洞等问题对桩基施工造成的影响。在结合实际施工需求及指标的基础上,将针对正循环钻进法、反循环钻进法、冲击钻孔法、人工挖孔法、螺旋钻机成孔法这几种常见的钻孔灌注桩成孔工艺展开纵向对比分析,具体参数如成孔深度、成孔口径等等。对合适的地层及对周边的影响效果(噪声级别、振动大小等)进行了充分研究分析,并结合实际,确定以冲击反循环钻孔灌注桩工艺为主要工艺手段,充分利用其高效、低噪、稳定性强的优势,确保工序顺利进行。

2.3 钢护筒埋设

在建筑施工中运用全站仪以及水准仪等精密设备工具,依据桩基平面定位及高程进行测绘,在施工现场进行测量,采用复核的方法确定桩基位置,并设立监控网。结合设计标准将每根桩位纵向编号,并且确保桩头高度比施工深度深出 1 m 以上。在进行初步计算后,依据表 1 中的技术标准对标号结果进行检测,

确认其准确性,在完成此项工作后方可开展钢护筒安装作业。需要注意的是,优质的大直径钢材制成的钢护筒能够有效提高钻孔成型质量,减小外力操作对孔壁稳定性的影响。为确保钢护筒的准确就位,在实际工作中,利用科学的测设技术和定位技术,依据设计标准超前开挖出宽于钢护筒直径约 450 mm 的预埋沟槽,采用黏土等材料层层填充底部及四周部位,利用机械碾压稳固固定;同时,还建议将整体护筒直接深埋至地面以下深度约为 1.8 m 处。这样能增强防渗漏能力,避免后期施工中可能出现的问题。精准测量钢护筒中心位置并进行控制,在该过程中应尽量使其与桩基的设计坐标重合,偏差不应大于 ± 20 mm;进行桩基定位及开钻施工,将护筒顶端控制在离地 30 ~ 50 cm 左右的位置,结合图 1 完成钢筋笼的焊接及固定。对有偏斜的桩基,应采用准确测定并调整位置的方法,保证垂直度偏差 $\leq \pm 1\%$,待混凝土强度达到 25% 设计强度后方可拔出护筒。

表 1 桩基类型桩位偏差

桩基类型	带基础梁的桩		承台桩	
检查项目	垂直基 础梁中 心线	沿着基础 梁中心线	1 ~ 3 根桩	4 ~ 16 根桩
允许偏差	≤ 100 mm+0.01 H	≤ 150 mm+0.01 H	≤ 100 mm	$\leq 1/3$ 桩 径或边 长,中间 桩 1/2 桩 径或边长

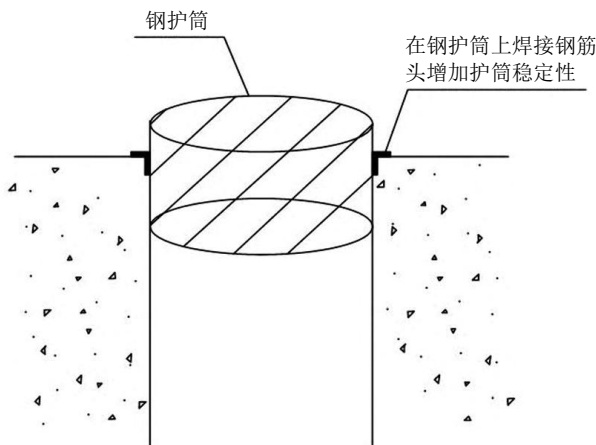


图 1 钢护筒钢筋焊接示意图

2.4 钻进成孔

结合项目实际,在确定钻机良好的操作性及精准就位性和稳定性后,使用放置在钻孔作业面上的垫块

帮助完成钻机的精准就位，并再次校正钻头方向，确保成孔轨迹满足与基础中心偏差不大于±20 mm的要求。

实践中可以采用调节冲击参数的方法来提高钻孔质量，在松软土层中选用小冲程为0.6 m；而坚硬地层

则选取大冲程为1.0 m，开始阶段可采用小冲程进行试打，并适量掺入黏土颗粒、细砂、砾石等。这样就构成一个稳定而不会损害墙壁的泥浆体系（具体参数见表2），这种泥浆可以减少孔壁坍塌并提高钻孔质量。

表 2 泥浆性能参数

项目	黏度	含砂率	胶体率	失水量	稳定性
指标	10 ~ 25 s	< 6%	> 95%	< 3 mL (30 min)	< 0.03 g/cm

在钻孔达到3~4 m时，需立即进行孔内清理操作，及时将钻孔产生的垃圾以及粉尘清理出去。进入基岩区域后，应加大清洁频率，每钻进0.8 m左右进行一次清理作业。对于一些特殊地质条件，如漂石层或软弱地带，这些地方的钻进速率控制在每天4~10 cm。在对孔的位置进行检查后，若其位置发生偏离，则需用碎石进行填补，在原孔口以上约40 cm处继续钻进。借助泥浆循环系统不断清除孔内沉淀物，同时确保孔内水位比地下水位高1.8 m以上。当清洗液中悬浮颗粒含量低于4%时，可认为其达到终孔标准。

2.5 吊装钢筋笼

此次施工项目主要采用热轧钢棒焊接制作钢筋笼骨架，并按表3规范严格检查其主筋间距、箍筋排布和尺寸，同时注重在外侧喷涂防腐漆以增强防腐效果。吊运时，用螺丝将钢筋笼一端固定连接^[3]。并在上部制作专用吊耳；四周对称布置保护垫木，并控制其高度不大于1.8 m。采用空中翻转法找到6个吊装吊点并进行安装就位，按程序完成整体组立工作。

采用平板车运输钢筋笼至施工现场，布置塔式或履带式起重机进场并对吊钩及吊索具、钢丝绳等重要部位进行性能试验和检查^[4]。采用双钩同步起吊的方法，慢速匀速地进行吊装作业，在距地面约0.4 m处观察钢筋笼变形及稳定性，保证始终保持垂直状态。解除副钩并缓慢释放主钩，配合卷扬机钢丝绳及人工缓缓放入孔中，在测量定位校正后再调至设计深度，并固定于设计中心线上。

表 3 钢筋笼质量检验标准

项目	检查内容	允许偏差	检查工具
主控项目	主筋间距	±10 mm	钢尺
	钢筋骨架长度	±100 mm	钢尺
	钢筋长度	设计要求	送检
一般项目	钢架间距	±20 mm	钢尺
	直径	±10 mm	钢尺

2.6 浇筑混凝土

以C30混凝土为目标配合比，选取材料用量进行试拌，检验工作度及坍落度大小控制在180~220 mm之间；生产过程中采用外径略大于内径壁厚管5 mm的无缝钢管做导管。一般设置的长度是2.5~4 m^[5]。在进行混凝土灌注时，要先将导管埋入距孔底约40~45 cm并量好初灌面高度后，在实际操作过程中再适当上下调整其深度，使其始终处于灌注层以下不少于2~6 m；如因场地限制达不到此要求，可以增加打孔深度或者是加大打孔数量的方式来进行工程方案的优化工作，并且在进行浇筑过程中如果发现打孔顶部的混凝土超出设计标准高度0.8 m的情况后一定要立即停止灌装的工作，直到由专业的检验人员完成完好的质量评定以及审查以后才可以将超出的部分混凝土拆除。

3 结束语

在土建施工项目中，桩基础施工质量直接影响建筑整体性能及安全性，为确保工程质量达到高标准，需要明确掌握桩基础施工技术要点，并结合实际项目系统化制定施工方案，并结合现场实际条件优化工艺参数设计。通过科学评估方案可行性，从而有效保障建筑结构的安全性及稳定性，强化施工管理，为企业带来较高的经济效益。

参考文献：

[1] 陈思隆. 建筑工程土建施工中桩基础施工技术要点及质量控制[J]. 建筑机械, 2025(07):106-110,114.
[2] 王星军. 建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用探究[J]. 建材发展导向, 2025,23(05):55-57.
[3] 孙小强. 建筑工程土建施工中桩基础技术的应用分析[J]. 建材发展导向, 2025,23(01):109-111.
[4] 代春宇. 住宅建筑工程土建基础施工中深基坑支护施工技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(30):127-129.
[5] 高慧田. 关于建筑工程土建施工中桩基础技术的实践探究[J]. 建材发展导向, 2024,22(15):80-82.