

高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的应用

庞 鹏

四川宏图都市设计咨询集团有限公司重庆分公司 重庆 400050

摘 要: 随着城市化进程的加快和土地资源的日益紧张,高层建筑成为现代城市建设的主要趋势。地基基础和桩基础作为高层建筑的“根基”,其施工技术的先进性和可靠性直接关系到建筑的整体安全性和耐久性。然而,高层建筑地基基础和桩基础的施工面临复杂的工程地质条件和多变的环境因素,传统的施工技术已不足以应对现代高层建筑的需求。因此,探索和应用更加高效、可靠的土建施工技术显得尤为重要。

关键词: 高层建筑;地基基础;桩基础;土建施工技术

在高层建筑设计与建设中,地基作为基础结构,承受着来自上部结构的巨大荷载与外界环境的影响,其稳固性与可靠性直接关系到整个建筑物的安全性能与使用寿命。桩基础技术则在复杂地基条件下显示出其独特的优势,不仅能提高地基的承载能力,还能减少地基沉降与不均匀沉降的风险。

1 高层建筑地基基础和桩基础的概念和分类

地基基础是指在建筑物的底部,通过土壤的支撑力来承受建筑物的重量。根据其形状和形式,地基基础可以分为筏形基础、独立柱基础、条形基础等。其中,筏形基础是将墙或柱下基础连成一片,使整个建筑物的荷载承受在一块整板上,主要适用于土质较软弱、不均匀,上部荷载很大的多层建筑;独立柱基础则是将建筑物的每一根柱子都单独承载在地基上,适用于大型建筑;条形基础则是将建筑物的荷载均匀分布在一定长度的条形结构上,适用于长方形或方形建筑物。

桩基础是一种承载能力高、适用范围广的基础形式。当建造比较大的工业与民用建筑时,若地基的软弱土层较厚,采用浅埋基础不能满足地基强度和变形要求,常采用桩基。桩基的作用是将荷载通过桩传给埋藏较深的坚硬土层,或通过桩周围的摩擦力传给地基。桩基础是通过承台把若干根桩的顶部联结成整体,共同承受动静荷载的一种深基础。桩是设置于土中的竖直或倾斜的基础构件,其作用在于穿越软弱的高压缩性土层或水,将桩所承受的荷载传递到更硬、更密实或压缩性较小的地基持力层上。我们通常将桩基础中的桩称为基桩。

在高层建筑中,桩基础应用广泛,按照基础的受力原理大致可分为摩擦桩和承载桩。摩擦桩主要通过桩周

围的摩擦力来承受荷载;而承载桩则是通过桩身直接传递荷载到坚硬土层。

2 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术要点

2.1 地基基础施工技术

地基处理前需要进行详细的地质勘探,以获取准确的地基土层信息,为后续施工提供依据。通常情况下,地基处理包括松软地基的固化,如采用水泥土搅拌桩或深层搅拌桩,来提高土体的承载力和稳定性。对于软弱地基,垫层技术和砂石填筑也是常用的方法,通过分层碾压和夯实,确保地基均匀密实。在具体的施工过程中,地基开挖需严格遵循设计要求,采用专业的土方机械进行作业,并设置必要的支护结构,防止坑壁坍塌。为保证地基的承载力,开挖后的基底需进行平整和夯实,必要时可采用机械或人工夯实的方法,确保基底平整度和密实度符合标准。此外,对于地下水位较高的区域,需设置排水系统,如深井降水或井点降水,确保施工现场干燥,防止地基土因水位上升而松软。地基施工完成后,还需进行严格的检测和验收,采用静载试验、动力触探等方法,对地基的承载力和变形性能进行评估,确保达到设计要求。

2.2 桩基础施工技术

在桩基础施工过程中,选择合适的桩型是关键,常用的桩型包括混凝土灌注桩、预制桩和钢桩等。不同的桩型适用于不同的土质和承载力要求,因此,在施工前需进行详尽的工程地质勘探,以确定最佳的桩型和设计方案。具体施工时,桩位的放线精度至关重要,需确保每根桩的位置、角度和深度都符合设计要求。放线完成后,进行桩基的打桩或灌桩作业。对于预制桩,使用专

用的打桩机进行桩的插入，过程中需对桩的垂直度和落桩的深度进行实时监测，以防止施工偏差导致的质量问题。在打桩过程中，应注意控制打桩力度，避免出现桩体破损或地下水引起土体变形的问题。对于灌注桩施工，混凝土的质量和施工工艺十分重要。首先，需采用高标号的混凝土，确保桩体的强度和耐久性。浇灌过程中，要保证混凝土的连续性，避免出现界面冷缝。应选择合适的灌注速度，避免因混凝土凝固不均导致的桩体强度不足。在灌注完毕后，应对桩顶进行清理和整平，确保上部结构安装的准确性和稳定性。桩基施工结束后，进行桩的完整性检测和承载力测试，以检验桩的质量和承载能力。

3 高层建筑地基基础和桩基础土建施工质量控制措施

3.1 对施工过程的控制

为确保施工质量，必须严格遵循设计图纸和技术规范，对各个环节进行全面监测。施工前，应组织相关技术人员进行深入的技术交底，确保所有参与人员充分理解施工要求与注意事项。施工过程中，应实施现场管理，配备专业的施工监理人员，对工程进度、工艺、材料使用等进行实时检查，确保施工工序按计划推进。针对施工过程中的关键环节，如地基开挖、桩入土和混凝土浇筑，应制定详细的操作规程，进行周密的监测和记录。在施工完成后，还需对桩基进行完整性检测和承载力测试，以验证工程质量^[1]。

3.2 采用良好的施工设备和技术

为确保施工质量和效率，选择性能稳定、操作简便的现代化机械设备是关键。例如，液压锤打桩机具有施工速度快、施工精度高的优势，能够有效保证桩体的垂直度和打入深度的一致性。同时，自动化监测系统的引入，可以实时监控桩基施工的各项参数，如桩身的振动频率、土体反力的变化，从而及时调整施工策略，防止质量问题的发生。在技术方面，混凝土搅拌车和泵车的使用，确保混凝土能够按需供应，连续浇筑，减少因混凝土中断或不均匀灌注引起的质量缺陷。此外，超声波检测技术和静载试验等先进检测手段，可以对已完成的桩基进行全面的质量评估，及时发现潜在的问题，确保

桩基的承载力和稳定性满足设计要求^[2]。

3.3 完善的质量检测体系

建立科学、系统的质量检测体系，确保从施工准备、过程控制到竣工验收的每个阶段都能进行全面检测。检测体系应包括前期勘探、材料检测、施工过程监测和后期质量验证等环节，形成一个闭环的质量管理流程。材料进场前，应进行严格的成分分析和性能测试，确保所有材料符合国家质量标准。施工过程中的监测应采用先进的检测设备和技术，如裂缝传感器的使用，实时监控结构的变形和稳定性，预防潜在的质量风险。对于关键工序，如钻孔灌注桩的成孔及混凝土浇筑，应进行专项检测，采用超声波检测技术，实时获取桩基的完整性数据。竣工验收阶段，不仅要进行常规的外观检查和尺寸测量，还需进行静载试验等强度验证试验，确保桩基的承载力满足设计要求。记录和分析所有检测数据，建立完善的质量档案，为后续的维护和改建提供可靠的数据支持^[3]。

结语

高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的应用不仅是提升工程质量的重要手段，也是推动建筑行业技术进步的关键。通过不断引进和推广新型施工技术，可以有效解决复杂地质条件下的施工难题，提高建筑结构的稳定性和安全性。未来，随着科技的进步和管理水平的提升，高层建筑地基基础和桩基础施工技术将持续创新，为城市建设提供更加坚实的保障。综上所述，深入研究和推广先进的土建施工技术，对于实现高层建筑的可持续发展意义重大。

参考文献

- [1] 蔡滔滔. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术分析[J]. 建材发展导向, 2023, 21(20): 139-141.
- [2] 李晓洋. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术要点[J]. 江苏建材, 2023, (04): 109-110.
- [3] 杨仙军, 谢卫康. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (04): 73-75.