

高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术

石弘武 钟 鸿 刘文贤

中国建筑第五工程局有限公司 湖南 长沙 410000

摘要：高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术是建筑工程中的重要环节。在高层建筑的建设中，地基基础和桩基础的质量直接影响到建筑物的稳定性和安全性。本文将介绍高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的基本原理和应用，并分析存在的问题和解决方法，为建筑工程技术人员提供参考和借鉴。

关键词：高层建筑；地基基础；桩基础；土建施工技术

引言：高层建筑随着城市化的快速发展而越来越普及。但是，高层建筑的建设需要面对更加复杂的地质条件和环境因素，如溶洞、岩溶塌陷等。这些因素会对建筑物的稳定性和安全性产生严重的影响。因此，高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术显得尤为重要。本文将分析高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的基本原理和应用，以及存在的问题和解决方法，为建筑工程技术人员提供参考和借鉴。

1 高层建筑地基基础与桩基础的概述

1.1 地基基础

高层建筑地基基础是指在高层建筑地下的土层，进行地基承载力和稳定性加强的施工工程。主要包括换填施工、预压施工、桩基础、地基基础处理和基础梁、地梁施工等技术。地基基础的处理方法包括灰土挤密桩、砂石桩、高压喷射注浆、旋喷桩等，可以提高地基承载力和稳定性，保证建筑物的整体性和稳定性。地基基础是高层建筑结构的重要组成部分，对建筑物的整体性和稳定性起着至关重要的作用。地基基础的设计需要考虑地质条件、建筑形式、荷载传递方式等因素，施工过程需要保证地基承载力和稳定性，并进行质量控制和安全管理。地基基础的施工质量对建筑物的整体质量和安全性能有着直接的影响，因此，在高层建筑施工中，需要选择合适的地基基础处理方法，确保地基基础的质量和安

1.2 桩基础

高层建筑桩基础是指在高层建筑地基基础上，将桩基础打入地下深处，使建筑物的荷载传递到桩基础上，从而达到提高建筑物承载力和稳定性的目的。桩基础可以分为钢筋混凝土桩、预应力混凝土桩、钻孔灌注桩、混凝土预制桩等类型，不同类型的桩基础适用于不同的地质条件和建筑形式。桩基础的施工过程包括桩基础的设计、施工准备、桩基础的沉桩、桩基础的检测等

环节，需要严格按照设计图纸和施工规范进行施工，确保桩基础的质量和安

全。桩基础的设计需要考虑地质条件、建筑形式、荷载传递方式等因素，施工过程需要保证桩基础的尺寸和强度符合设计要求，并进行质量控制和安全管理^[1]。高层建筑桩基础的应用可以提高建筑物的承载力和稳定性，保证建筑物的整体性，是高层建筑施工中不可或缺的一部分。

2 高层建筑岩溶地质条件下桩基础的特点

在岩溶地质条件下，高层建筑桩基础的设计和施工具有一定的特殊性。由于岩溶地层的溶洞、溶沟、溶槽等不良地质现象，会对桩基础的承载能力和稳定性产生影响。因此，在进行桩基础设计和施工时，需要充分考虑到岩溶地层的特殊性，并采取相应的措施来保证工程的安全和稳定。首先，在桩基础设计时，需要根据工程地质条件和设计要求，合理确定桩型和桩长，同时还要考虑到桩身的嵌固条件。在施工过程中，需要严格控制桩身的质量，保证其达到设计要求，并采取合理的措施来防止溶洞对桩基础的影响。其次，在岩溶地层中进行桩基础施工时，容易出现坍塌和沉降等问题。因此，需要采取相应的措施来保证施工的安全和稳定。例如，可以采用深层搅拌桩等技术来加固桩基础，提高其承载能力和稳定性。最后，在高层建筑中，桩基础的承载力和稳定性不仅与地质条件有关，还与建筑物的结构形式、荷载大小和分布等因素有关。因此，在进行桩基础设计和施工时，需要综合考虑多种因素，确保工程的安全和稳定^[2]。总之，高层建筑岩溶地质条件下桩基础的特点是比较复杂的，需要在设计和施工中充分考虑到岩溶地层的特殊性，并采取相应的措施来保证工程的安全和稳定。

3 高层建筑工程中的地基基础的处理技术

3.1 换填施工技术

地基基础换填施工技术是高层建筑工程中的一重要施工技术，它的主要作用是提高建筑物的稳定性和承载能

力,保证建筑物的安全和使用寿命。在地基基础换填施工技术中,通常会先对建筑物原有的地基进行加固处理,以增强其承载能力和稳定性。如果原有的地基不能满足建筑物的要求,则需要对地基进行加固和换填处理。

地基基础换填施工技术的具体步骤包括:

清理现场:首先需要施工现场进行清理,清除废弃物和杂草,保证施工现场的整洁和安全。

测量放线:根据设计图纸进行测量放线,确定地基基础换填的范围和深度。

挖掘换填土:在指定的范围内进行挖掘,并将换填土挖至设计标高。

处理基础范围内的软弱土层:如果基础范围内存在软弱土层,需要进行特殊处理,以提高基础的承载能力和稳定性。

填充换填土:将符合要求的换填土填充到基础范围内,并进行压实。

检测质量:进行质量检测,确保地基基础换填施工质量达到设计要求。

完成验收:进行验收,确认地基基础换填施工已经完成,可以进入下一道工序施工。

3.2 预压施工技术

地基基础预压施工技术是高层建筑工程中的一项重要施工技术,它的主要作用是在地基基础施工完成之前,通过在建筑物周边堆载预压荷载,提高地基土体的固结程度,减小地基沉降量,从而确保地基基础的稳定性和耐久性。在地基基础预压施工技术中,通常会在地基基础周边设置预压荷载堆放区,并将预压荷载逐渐增加,以达到设计要求。预压荷载的大小和时间间隔需要根据设计要求和地质条件进行确定,并进行监测和控制,以确保地基基础的安全和稳定。

3.3 桩基础施工技术

高层建筑桩基础施工技术是高层建筑基础结构的重要组成部分。桩基础是一种将上部结构的荷载传递到地下深处的基础形式,常用于高层建筑、桥梁、堤坝等工程。桩基础施工的关键是确保桩身质量、提高桩基承载力以及保证桩基础的稳定性。在高层建筑桩基础施工中,常用的技术包括静力压桩、灌注桩、振动桩、预应力管桩、钢桩等。其中,灌注桩是最常用的桩基础施工技术。静力压桩是采用压桩机将桩压入地基中,可以达到较高的承载力。振动桩是利用桩基础周围的土体和桩的自重所产生的振动将桩端阻力逐渐消耗掉,使其沉入土中。预应力管桩是在混凝土桩的基础上发展而来的一种桩基础形式,具有承载力高、施工速度快等优点。钢

桩则是一种高强度的混凝土桩,适用于承载力要求较高的场合^[3]。除了以上常用技术外,高层建筑桩基础施工还需要考虑到地质条件、施工安全、环境保护等因素。因此,在施工前需要进行详细的地质勘测,确定合理的桩基础施工方案,同时采取有效的安全措施和环保措施,保障工程质量和周边环境的稳定。

3.4 地基基础处理技术

地基基础处理技术是指通过对地基基础进行加固和改善,以提高地基基础的承载能力、稳定性和耐久性的一系列技术措施。常用的地基基础处理技术包括换填垫层、CFG桩、搅拌桩、高压喷射注浆、预应力锚杆等。其中,换填垫层是最常用的地基基础处理技术之一,它的主要作用是提高地基基础的承载能力和稳定性,通常是将一定深度范围内的软弱土层或不均匀土层挖除,然后回填强度较高的材料,如砂石、粉质黏土、灰土、粉煤灰、矿渣等,并夯实密实。CFG桩是一种常用的高承载力桩型,它是以砂石为原材料,采用搅拌法将固化剂和原料混合后在桩机上制成桩,具有单桩承载力高、适应性强等特点。搅拌桩是一种将固化剂和地基土体通过深层搅拌机械进行搅拌混合的桩型,具有成桩质量好、承载力高等特点。高压喷射注浆是一种通过高压将浆液注入地基土体中,使其固结成为加固体的技术,可以提高地基土体的强度和稳定性^[4]。预应力锚杆是一种通过预应力将锚杆压入地基土体中,以提高地基土体的承载能力和稳定性的技术,适用于加固岩土地基和湿陷性黄土地基等。除了以上几种常用的地基基础处理技术,还有其他一些新型的技术,如粉喷桩、夯实水泥土桩、砂石桩、灰土挤密桩等,这些技术在不同的工程领域中具有不同的适用范围和优点。

4 高层建筑的桩基础土建施工中常见问题及其原因

在高层建筑的土建施工中,常见的问题包括桩位偏差、桩身倾斜、桩身缩颈、坍孔、断桩等。这些问题的产生原因可以归纳为以下几点:

桩位偏差:桩位偏差是指在施工过程中,桩位的测量误差或施工误差导致桩位出现偏差。这种偏差可能会导致桩身施工不均匀,从而产生桩身倾斜或断裂等问题。

桩身倾斜:桩身倾斜是指在打桩过程中,由于桩身的刚度不足或桩身质量不均匀,导致桩身向一侧倾斜。这种倾斜会使得桩身的受力不均匀,从而导致桩身断裂或沉降不均匀等问题。

桩身缩颈:桩身缩颈是指在沉桩过程中,由于土质不均匀或桩身材料不足等原因,导致桩身局部变细。这种缩颈会使得桩身的受力不均匀,从而导致桩身的断裂

或不能沉入设计标高。

坍孔：坍孔是指在桩基施工过程中，护筒埋置深度不够或井内泥浆密度过小，使得孔内水位下降，导致土体坍塌，影响桩基施工质量。

断桩：断桩是指在施工过程中，由于施工工艺不规范、打桩顺序不当或运输过程中的碰撞等原因，导致桩身断裂。断桩会使得桩身无法正常使用，严重影响建筑物的质量和安全。

5 高层建筑地基基础和桩基础土建施工质量控制措施

施工前应进行地质勘察，落实全员、全过程质量管理，完善施工监控制度。施工全过程中随时监测桩的定位，确保桩位的准确性。打（压）桩过程中随时监测，保证桩点的正确性。桩成孔后应检查桩孔嵌入持力层深度、岩石强度、沉渣厚度、桩孔垂直度等数据必须符合设计要求，只要有一项不符合设计要求，就应及时分析解决，不能轻易放过，为今后出现缩颈、断桩等质量问题埋下隐患。在施工过程中，应加强对桩基施工质量的控制，包括桩位测量、桩身质量控制、施工过程管理、现场管理等^[5]。桩基础施工完成后，应进行质量检测，确保工程质量符合设计要求。总之，在高层建筑的地基基础和桩基础土建施工中，必须严格按照施工标准和规范进行操作，加强施工管理和质量控制，确保工程质量符合设计要求。

6 岩溶地质条件下建筑工程桩基质量控制关键技术研究

岩溶地质条件下建筑工程桩基质量控制关键技术研究是一项重要的研究课题。在岩溶地质条件下，桩基施工面临着更加复杂的环境和地质条件，如溶洞、岩溶塌陷等，这些因素会对桩基质量产生严重的影响。因此，需探讨岩溶地质条件下建筑工程桩基质量控制的关键技术，以提高桩基质量和施工效率。这些技术的实现过程和应用效果需要通过实验验证，以确保其可行性和有效性。针对岩溶地质条件下建筑工程桩基质量控制的关键技术，我们需要考虑以下方面：

6.1 成孔技术

岩溶地质条件下，地下水位较高，孔壁容易出现坍塌和漏浆等问题。因此，成孔技术需要采用防塌孔和泥浆护壁等措施。在成孔过程中，还需要确保桩底标高符

合设计要求，避免对桩基础的承载力造成影响。

6.2 护壁技术

在成孔过程中，护壁技术是保证桩身质量的关键。护壁材料需要选用适合岩溶地质条件的材料，如混凝土、石灰岩等。同时，护壁厚度也需要根据设计要求进行确定。

6.3 水下混凝土灌注技术

水下混凝土灌注技术是保证桩基础质量的重要环节。在灌注过程中，需要确保混凝土配合比例准确、灌注速度均匀，并严格控制混凝土的坍落度和灌注时间。

6.4 桩基础施工质量控制

在桩基础施工过程中，需要严格控制每个环节的质量，如桩位精度、垂直度、混凝土配合比等。同时，还需要进行桩基础承载力试验，确保桩基础的承载力符合设计要求。

总的来说，岩溶地质条件下建筑工程桩基质量控制的关键技术包括成孔技术、护壁技术、水下混凝土灌注技术和桩基础施工质量控制等方面。这些技术的有效应用，可以保证桩基础施工的质量和安全性，为高层建筑的稳定和安全提供保障。

结语

高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的应用和研究是建筑工程技术人员的重要工作。我们需要不断探索和研究新的技术和方法，以提高建筑物的稳定性和安全性。同时，我们也需要关注建筑物的环保和节能问题，为可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]何相如.高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术分析[J].建筑技术开发, 2020, 47(07): 149-151.
- [2]王庆忠.高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术要点[J].工程技术研究, 2020, 5(05): 43-44.
- [3]周业深.高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的应用研究[J].住宅与房地产, 2020(05): 181+193.
- [4]刘智慧.浅谈高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术[J].建筑工程技术与设计, 2017(23).
- [5]黄加发.高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的应用研究[J].建材与装饰, 2019(18): 27-28.