

建筑工程土建施工中桩基础技术的应用研究

郭晶晶

陕西国防工业职业技术学院 陕西 710300

摘要: 本文对建筑工程土建施工中桩基础技术的应用进行了研究。首先,对桩基础技术进行了概述,包括桩基础的基本原理、分类和特点,以及桩基础施工的步骤和流程。其次,对桩基础技术的应用进行了研究,包括不同类型桩基础的适用条件和优缺点,桩基础在不同地质条件下的设计与施工,桩基础在抗震设计中的应用研究,以及桩基础与周边环境的相互作用研究。然后,对桩基础技术的优化和创新进行了探讨,包括桩基础施工中的新材料和新技术应用,桩基础施工过程的自动化与智能化,以及桩基础技术与可持续发展的关系研究。最后,总结了研究结果,并展望了未来桩基础技术的发展方向,并提出了对桩基础技术应用的建议。本研究对于提高建筑工程土建施工中桩基础技术的应用水平,具有重要的理论和实践意义。

关键词: 建筑工程; 土建施工; 桩基础技术; 应用研究

Research on the application of pile foundation technology in civil engineering

Guo Jingjing

Shaanxi National Defense Industry Vocational and Technical College, Shaanxi 710300

Abstract: This paper studies the application of pile foundation technology in the civil construction of construction engineering. Firstly, the pile foundation technology is summarized, including the basic principle, classification and characteristics of pile foundation, as well as the steps and procedures of pile foundation construction. Secondly, the application of pile foundation technology is studied, including the applicable conditions, advantages and disadvantages of different types of pile foundation, the design and construction of pile foundation under different geological conditions, the application of pile foundation in seismic design, and the study of the interaction between pile foundation and the surrounding environment. Then, the optimization and innovation of pile foundation technology are discussed, including the application of new materials and new technology in pile foundation construction, the automation and intelligence of pile foundation construction process, and the research on the relationship between pile foundation technology and sustainable development. Finally, we summarize the research results, prospect the future development direction of pile foundation technology, and make suggestions on the application of pile foundation technology. This study has important theoretical and practical significance for improving the application level of pile foundation technology in civil engineering.

Key words: construction engineering; civil construction; pile foundation technology; application research

一、引言

桩基础技术在建筑工程土建施工中扮演着重要的角色。随着建筑工程对地基基础要求的日益提高,桩基础作为一种常用的土建施工技术,被广泛应用于各类建筑工程项目中。桩基础技术的应用不仅可以解决土壤承载能力不足的问题,还可以提高建筑物的稳定性和抗震性能,减少地基沉降,确保工程的安全可靠。然而,在实际的土建施工过程中,桩基础技术的应用仍然存在着一系列挑战和问题。不同类型的桩基础在不同的地质环境下具有不同的适用条件和优缺点,桩基础的设计与施工也需要根据具体情况进行合理的选取和调整。此外,桩基础与周边环境的相互作用、新材料和新技术的应用、施工过程的自动化与智能化等方面都需要进行深入研究和探索^[1]。因此,本研究旨在对建筑工程土建施工中桩基础技术的应用进行系统的研究。通过对不同类型桩基础的适用条件和优缺点进行分析,探讨桩基础在不同地质条件下的设计与施工,研究桩基础在抗震设计中的应用,以及深入研究桩基础与周边环境的相互作用等问题,旨在提高桩基础技术在实际工程中的应用水平,并为桩基础技术的优化与创新提供理论和实践依

据。通过本研究的结果总结和对未来发展方向的展望,我们有望进一步推动桩基础技术的发展,为建筑工程土建施工提供更加可靠、高效、可持续的基础解决方案,并为相关领域的从业人员提供技术应用的建议和指导。

二、桩基础技术概述

1、桩基础的基本原理

桩基础是一种常用的建筑工程基础技术,旨在通过将桩体嵌入土层中来增加基础承载能力和稳定性。它的基本原理可以总结为以下几点:

(1) 承载原理: 桩基础通过将桩体嵌入到较深的土层或岩层中,依靠土层或岩层的力学性质来承担和传递荷载。在承载过程中,桩体通过摩擦力和端面阻力来抵抗上部荷载的作用。

(2) 摩擦力: 桩体与土层或岩层之间会产生一定的摩擦力。当桩体受到荷载作用时,摩擦力通过桩体与土层或岩层的相互作用来抵抗荷载传递,从而使得桩体能够稳定承载。

(3) 端面阻力: 桩体的底部与土层或岩层的接触面上也会产生一定的阻力,称为端面阻力。端面阻力通过土层或岩层的强度来

抵抗上部荷载的作用,增加桩体的承载能力。

(4) 桩身作用:除了端面阻力和摩擦力外,桩体自身的刚度和形状也会对承载性能产生影响。桩身的直径、壁厚以及材料的选择等因素都会影响桩体的刚度和承载能力^[2]。

总体而言,桩基础利用土层或岩层的摩擦力和端面阻力来承担和传递荷载,从而增加基础的承载能力和稳定性。不同类型的桩基础在不同地质条件下的承载原理可能会有所不同,因此在设计和施工过程中需要考虑到具体情况,确保桩基础的安全可靠性。

2、桩基础的分类和特点

桩基础技术可以根据不同的分类标准进行分类。以下是常见的桩基础分类和它们的特点:

1、按照桩体材料分类:

(1) 钢桩:具有高强度和抗拉性能,适用于复杂地质条件和大荷载要求。

(2) 混凝土桩:具有良好的承载能力和耐久性,适用于一般地质条件和中小荷载要求。

(3) 木桩:主要用于一些特殊条件下,如湿地和软土地区,对于较小的荷载要求。

(2) 按照桩的工作原理分类:

(1) 摩擦桩:主要依靠土层与桩体的摩擦力来承担荷载,适用于土层较好且摩擦力较大的情况。

(2) 端承桩:主要依靠桩底端面与土层的阻力来承担荷载,适用于较强的岩石或者组织较好的土层。

3、按照桩体施工方法分类:

(1) 钻孔灌注桩:通过钻孔、注浆的方式将混凝土灌注到孔中形成桩体,适用于桩长较深的情况。

(2) 打入桩:采用冲击、振动等方式将桩体直接打入地层中,适用于土层较松散的情况。

4、按照桩的形状分类:

(1) 圆形桩:最常见的桩形式,适用于大多数情况下的承载要求。

(2) 方形或其他形状的桩:对于特殊要求或者特殊地质条件,可以选择不同形状的桩。

5、桩基础技术的特点包括:

(1) 承载能力高:桩基础通过与土层或岩层的相互作用,具有较高的承载能力^[3]。

(2) 稳定性好:桩基础能够有效地分散荷载,提高基础的稳定性和抗倾覆能力。

(3) 适应性强:桩基础可以根据不同地质条件和荷载要求进行灵活选择和调整。

(4) 施工周期短:桩基础施工相对快速,能够有效节约工程时间。

(5) 隔震降噪效果好:桩基础在地震、交通震动和环境噪声等方面具有良好的隔声和减振效果。

综上所述,桩基础技术的分类和特点对于合理选择和应用桩基

础具有重要的参考价值,能够提高基础工程的可靠性和经济效益。

3、桩基础技术施工的步骤和流程

(1) 地质勘测与设计:

①进行工程现场的地质勘测,了解地层情况、土壤性质、地下水位等信息。

②根据地质勘测结果进行桩基础设计,确定桩的类型、数量、尺寸和布置方案。

(2) 准备工作:

①清理工地,并将现场杂物、障碍物等清除。

②根据设计要求搭建施工场地,包括搭建围护结构、搭设施工平台等。

(3) 桩体施工:

①按照设计要求选择相应的施工方法,如打入桩、钻孔灌注桩或预制桩。

②根据桩体类型和施工方法进行具体操作,在地下逐步形成桩体。包括打桩或钻孔、混凝土浇筑或预制桩的安装等。

(4) 桩顶处理:

对已完成的桩顶进行处理,如修平、调整高度等,以满足连接上部结构的要求。

(5) 检验与验收:

①对已完成的桩基础进行质量检验,包括桩的垂直度、倾斜度、承载能力等的测量和评估。

②进行桩基础的最终验收,并出具相关的质量验收报告。

值得注意的是,桩基础施工的具体步骤和流程可能会根据不同的工程类型、地质条件和设计要求而有所差异。在实际操作中,需要根据具体情况进行调整和安排,并遵循相关的施工规范和标准,以确保桩基础的施工质量和稳定性。

三、桩基础的应用研究

1、不同类型桩基础的适用条件和优缺点:

(1) 钢筋混凝土桩:适用于一般的地质条件,如砂土、粘土和岩石等中性或较坚固的地质层。具有较高的承载能力和稳定性,可用于大部分建筑物和结构,施工相对简单且成本较低。但成本较高,长桩的施工受限制,对于软土或地下水位较高的地质条件需要采取相应的加固措施^[4]。

(2) 预应力混凝土桩:适用于要求较高的地质条件和超大型结构,如高层建筑、大型桥梁和重要设备基础等。具有更高的承载能力和良好的变形控制能力,可满足对承载力和变形要求较高的工程需要。但施工技术要求高,需要预应力张拉和锚固工艺,施工周期较长且成本较高,需要综合考虑工程经济性。

(3) 钢桩:适用于需要较大抗拉承载力的地质条件,如沿海、河流边坡防护、码头和桥梁护坡等。具有较高的强度和耐久性,在抗拉承载力要求较高的情况下,能够有效地应对地基沉降、侧向力等问题。但成本较高,需要考虑钢桩的腐蚀防护措施,施工过程相对复杂。

2、桩基础在不同地质条件下的设计与施工:

(1) 软土地基: 土层较软, 承载力较低, 需要采用增加桩基础承载能力的方式, 如采用扩底桩、挖孔灌注桩等。在设计阶段, 需要进行地质勘察和地质力学参数测试, 以确定桩的数量、直径和长度等参数。施工过程中应注意控制孔底扩底的度和挖孔灌注的浆液比例, 确保桩的稳定性和承载能力。

(2) 岩石地基: 地基较坚硬, 承载力较高, 可以选择钻孔桩或摩擦桩等方式进行施工。钻孔桩的施工需要钻孔机具, 将桩体钻孔至预定深度, 再灌注钢筋混凝土, 形成桩身。摩擦桩则是通过桩身与地基周围土层的摩擦力来承载力, 需要钻孔或打孔, 并注入灌浆浆材料。在设计与施工过程中, 需要根据地质力学参数和岩石强度等考虑桩的直径、间距和长度等。

(3) 淤泥地基: 地基为淤泥或软弱黏土, 需要采取合适的施工方法以保证桩基础的稳定性。

可以采用灌注桩、静压灌注桩等方式进行施工, 以增加承载力和稳定性。执行灌注桩施工时, 需注意振捣灌注桩时产生的振动可能引起土壤液化的问题, 应采用相应的措施进行抑制。

3、桩基础在抗震设计中的应用研究:

(1) 抗震设计参数研究: 针对桩基础的抗震设计, 需要研究和确定相应的抗震设计参数, 包括地震作用的设计地震动参数、土动力参数等。这些参数的确定依赖于地震烈度、地质条件、结构类型等因素。

(2) 地震作用下的动力响应分析: 研究桩基础在地震荷载下的动力响应行为, 通过数值模拟或物理模型试验等手段, 分析桩土体系的变形、应力分布及其对结构的影响。

(3) 抗震设计方法研究: 基于地震作用下的动力响应分析, 研究和开发适用于不同地震区域和工程类型的桩基础抗震设计方法。这包括桩基础的设计参数选取、抗震设防性能评估等方面的研究^[5]。

(4) 抗震增强技术研究: 研究各种针对桩基础的抗震增强技术, 以提高桩基础的抗震性能。例如, 采用预应力桩、摩擦桩等增强桩基础的承载能力和稳定性。

4、桩基础与周边环境的相互作用研究:

(1) 地质条件: 研究桩基础所处的地质条件对桩基础性能的影响, 包括土壤类型、地下水位、土体性质等。地质条件的不同会对桩基础的承载力、变形性能和抗震性能等产生影响。

(2) 桩与土体的相互作用: 研究桩与土体之间的相互作用特性, 包括桩身与土体的剪切力传递、桩侧阻力的形成机理和大小等。这些相互作用特性对桩基础的承载力和变形特性具有重要影响。

(3) 桩与地下水的相互作用: 研究桩基础与地下水之间的相互作用, 包括地下水对桩基础的浸润作用、孔隙水压力对桩身和周围土体的影响等。这对桩基础的稳定性和承载力具有重要影响。

(4) 建筑物和基础工程的相互作用: 研究桩基础与建筑物或其他基础工程之间的相互作用问题, 如桩基础与结构的连接方式、振动传递特性等。这对维护建筑物的稳定性和减小结构震动具有重要意义。

(5) 环境因素的影响: 研究环境因素对桩基础的影响, 如气候变化、地下水位变化、土壤侵蚀等因素。这些因素对桩基础的耐久性和稳定性具有重要影响。

四、桩基础技术的优化和创新

1、新材料和新技术应用: 探索和应用新型材料, 如高性能混凝土、纤维增强材料、改性土等, 以提高桩基础的承载力、耐久性和抗震性能。同时, 利用新技术, 如无损检测技术、机器视觉等, 来监测桩基础的质量和状况, 提高施工效率和工程质量。

2、自动化与智能化施工: 引入自动化设备和系统, 如自动钻机、无人机、机器人等, 实现桩基础施工过程的自动化和智能化。这可以提高施工效率、减少人力投入以及降低施工过程中的风险和安全隐患。

3、优化设计方法和软件工具: 开发和应用先进的设计方法和软件工具, 通过模拟分析、优化设计和减少试验次数等手段^[6], 提高桩基础设计的准确性和效率。

4、可持续发展的关系研究: 探索桩基础技术和可持续发展之间的关系, 如减少材料消耗、提高资源利用率、降低环境影响等。研究桩基础在建设过程中的低碳、节能和环保策略, 以实现可持续发展目标。

结论

建筑工程土体施工中桩基础技术的应用研究对于确保工程的承载能力、抗震性能和稳定性具有重要意义。通过研究桩基础的设计参数、动力响应、抗震设计方法、增强技术以及与周边环境和上部结构的相互作用等方面, 可以提高桩基础的抗震能力、承载能力和耐久性。同时, 新材料和新技术的应用以及自动化与智能化施工的推广, 为桩基础的优化和创新提供了新的途径。在研究桩基础技术的同时, 也需要关注其与可持续发展的关系, 积极采取低碳、节能和环保的策略, 实现工程建设的可持续性。总体而言, 桩基础技术的应用研究是建筑工程土体施工中的重要领域, 可以为工程的安全性、可靠性和环保性提供有效的支持和保障。

参考文献:

- [1]武淑萍. 建筑工程土体施工中桩基础技术应用研究[J]. 散装水泥, 2023, No.224 (03): 129-131.
- [2]杜红艳. 建筑工程土体施工中桩基础技术的应用探究[J]. 中华建设, 2023, No.320 (05): 134-136.
- [3]种生平, 柴成平, 季海兴. 建筑工程土体施工中桩基础技术的应用研究[J]. 智能城市, 2021, 7 (14): 147-148.
- [4]张萌. 建筑工程土体施工中桩基础施工技术的应用[J]. 粮食与食品工业, 2023, v.30 (01): 44-45+48.
- [5]张亚飞, 田果. 建筑工程土体施工中桩基础技术的应用研究[J]. 建材发展导向, 2021, 19 (20): 136-137.
- [6]田建辉. 桩基础技术在建筑工程土体施工中的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2021, No.226 (10): 54-55.

作者简介: 郭晶晶 (1993年, 2月), 性别女, 汉族, 籍贯河北省, 硕士学历, 研究方向: 岩土