

建筑工程地基基础施工中桩基础技术的应用

宇文斌¹ 戴纪元² 蒋怡东¹

1 江苏省地质局第三地质大队，江苏省镇江市，212000；

2 江苏地质基桩工程公司，江苏省镇江市，212000；

摘要：随着近年来城市化进程的迅猛加速和建筑技术的持续飞跃式进步，桩基础技术是一种高效、稳定的地基处理方式，在各类建筑工程的地基基础施工中展现出越来越广泛的应用前景。本文结合桩基础技术概述，探究建筑工程地基基础施工中桩基础施工的技术要点以及建筑工程地基基础施工中桩基础技术的应用。

关键词：建筑工程；地基基础施工；桩基础技术；应用

DOI:10.69979/3029-2727.24.08.006

引言

随着城市化进程的迅猛加速和建筑技术的不断革新，城市空间利用愈发高效，高层建筑及大型基础设施项目层出不穷，对地基基础的稳定性和承载力提出更高要求。桩基础技术是一种高效、可靠的地基处理方式，在地基基础施工中扮演着至关重要的角色，不仅能够深入地下，利用深层土层的承载能力，有效分散上部结构的荷载，还能有效应对复杂地质条件，如软土地基、不均匀沉降等问题。因此，深入研究桩基础技术在地基基础施工中的应用，对于提升建筑工程质量、保障结构安全、促进城市化可持续发展具有重要意义。

1 桩基础技术概述

桩基础技术是一种重要的地基处理技术，通过在地基中设置桩体，将上部结构的荷载传递至深层土层或岩层，达到增强地基承载力和稳定性的目的。桩基础技术根据桩的受力特性和施工方法的不同，可以分为多种类型。从受力特性来看，桩基础技术主要分为端承桩和摩擦桩。端承桩主要通过桩端阻力承受荷载，适用于岩层或坚硬土层；摩擦桩主要通过桩侧阻力承受荷载，适用于软土、粘性土等土层。此外，根据施工方法对土层的影响，桩基础技术还可以分为非挤土桩、部分挤土桩和挤土桩。非挤土桩在成桩过程中基本不对土层产生挤压，部分挤土桩对土层产生轻微挤压，挤土桩会对土层产生较大挤压。从施工方法来看，桩基础技术又可以分为预制桩和灌注桩。预制桩是在工厂或现场预制好后再进行沉桩，而灌注桩则是直接在施工现场进行钻孔或挖孔后灌注混凝土。桩基础技术具有承载力高、稳定性好、适应性强等特点，其优势在于能够提高施工质量、降低工程成本并缩短施工周期。

2 建筑工程地基基础施工中桩基础施工的技术要点

2.1 振动沉桩技术

振动沉桩技术主要依赖于振动锤产生的高频振动能量，将预制桩或钢管桩等沉入地下预定深度，达到增强地基承载力和稳定性的目的。振动沉桩技术的实施过程需严格控制振动频率、振幅以及沉桩速度等关键参数，确保沉桩质量和效率。在沉桩前，需对桩身进行仔细检查，确保其表面平整、无裂缝且尺寸符合设计要求。同时，还需根据现场地质条件，选择合适的振动锤型号和沉桩方式。振动沉桩技术具有沉桩速度快、施工效率高的特点，且能够适用于多种土层条件，包括软土、砂土和粘性土等。此外，该技术还能有效减少施工过程中的噪音和振动污染，对周边环境和建筑物的影响较小。然而，在振动沉桩过程中也需注意对桩身的保护，避免产生过大应力导致桩身损坏。同时，还需要密切关注沉桩过程中的土层变化，及时调整施工参数，确保沉桩质量和安全。

2.2 人工挖孔灌注桩

人工挖孔灌注桩技术主要依赖于人工挖掘形成桩孔，随后在孔内安放钢筋笼并灌注混凝土，从而形成具有高强度和良好稳定性的桩体。人工挖孔灌注桩的施工过程需要严格遵循相关规范和标准，确保桩孔的位置、直径和深度等关键参数符合设计要求。在挖掘过程中，需采取有效的支护措施，如设置护壁等，防止孔壁坍塌和安全事故的发生。同时，密切关注地下水位的变化，采取必要的降水措施，确保孔内干燥，便于后续施工。人工挖孔灌注桩能够适用于多种土层条件，包括软土、砂土和粘性土等。此外，该技术还能有效减少施工过程

中的噪音和振动污染,对周边环境和建筑物的影响较小。然而,人工挖孔灌注桩的施工周期相对较长,且劳动力需求较大,因此在施工过程中需合理安排施工计划,确保施工质量和进度。

2.3 静力压桩施工

静力压桩施工利用静力压桩机产生的压力,将预制桩缓慢而均匀地压入地下,直至达到预定的设计深度和承载力要求。静力压桩施工具有施工噪音低、振动小的优势,对周围建筑物和环境的影响较小。同时,该技术能够实时监测桩身的垂直度和压入深度,确保桩体位置的准确性和施工质量。在施工前,对预制桩进行仔细检查,确保其表面平整、无裂缝,且尺寸和强度符合设计要求。此外,还需根据现场地质条件,选择合适的压桩机和压桩方式,确保压桩过程的安全和效率。在压桩过程中,应严格控制压桩速度和压力,避免过快或过大的压力导致桩身损坏或土层隆起。同时,还需密切关注压桩机的运行状态和桩身的变形情况,及时调整施工参数,确保压桩质量和安全。静力压桩施工以其高效、环保和精确的特点,在建筑工程地基基础施工中得到广泛应用。

2.4 预制桩技术

预制桩技术是指在工厂或施工现场预先制作好的桩体,其形状、尺寸和强度均根据设计要求进行定制。相比现场浇筑的桩体,预制桩具有更高的生产效率和质量控制水平。预制桩技术的施工流程包括桩体制作、运输、堆放和沉桩等环节。在制作过程中,需采用先进的模具和工艺,确保桩体的尺寸精度和表面质量。同时,还需对桩体进行严格的质量检测,包括强度试验、外观检查等,以确保其满足设计要求。在运输和堆放过程中,采取必要的保护措施,避免桩体受损或变形。沉桩时,可采用锤击、静压或振动等方法,将预制桩沉入地下预定深度。沉桩过程中需严格控制沉桩速度和沉桩力,避免对周围环境和建筑物造成不良影响。预制桩技术具有高效、精确和可控的特点,在建筑工程地基基础施工中得到广泛应用。

2.5 灌注桩施工技术

灌注桩施工技术通过在施工现场直接钻孔或挖孔,形成桩孔后,向孔内灌注混凝土,待混凝土硬化后形成具有高强度和良好稳定性的桩体。灌注桩施工技术的关键环节在于钻孔或挖孔的质量控制,以及混凝土的灌注与振捣。钻孔或挖孔时需确保孔径、孔深符合设计要求,孔壁稳定无坍塌,同时做好孔内排水工作,避免混凝土

灌注时因水分过多而影响桩体质量。混凝土的灌注应严格控制混凝土的配合比、坍落度和浇筑速度,确保混凝土能够均匀、密实地填充桩孔。振捣过程中需采用合适的振捣设备和振捣方法,避免混凝土内部产生气泡和空洞,影响桩体的强度和耐久性。灌注桩施工技术具有适应性强、承载力高、施工灵活等特点。

2.6 沉管灌注桩

在建筑工程地基基础施工中,沉管灌注桩技术是桩基础施工的关键要点,主要通过振动或锤击的方式,将带有活瓣式桩尖或预制混凝土桩靴的钢管沉入土中,形成桩孔。随后,向桩孔内灌注混凝土,待混凝土达到一定强度后,将钢管拔出,从而形成灌注桩。沉管灌注桩技术的施工过程需要严格控制沉管深度、拔管速度以及混凝土的灌注质量。沉管深度根据设计要求及现场地质条件确定,拔管速度则需避免过快导致桩身缩颈或断桩。混凝土的灌注需确保连续、均匀,避免出现夹泥或空洞现象。此外,沉管灌注桩技术具有施工速度快、成本低、适应性强等优点,尤其适用于软土地基和多层建筑的地基处理。然而,在施工过程中也需注意对周围环境的保护,避免振动和噪音对周边建筑物和居民造成不良影响。

2.7 地基桩基技术

在建筑工程地基基础施工中,地基桩基技术主要通过在地基中设置一系列桩基,将上部结构的荷载有效地传递至深层稳定土层或岩层,从而确保建筑物的稳定性和安全性。地基桩基技术的实施应根据地质勘察结果,选择合适的桩基类型、数量和布置方式。常见的桩基类型包括灌注桩、预制桩、钢管桩等,每种桩基类型都有其独特的适用条件和施工要求。在施工过程中,应严格控制桩基的垂直度、深度和承载力,确保桩基与上部结构的有效连接。同时,还需注意对周围环境的保护,避免施工过程中的振动、噪音和污染对周边建筑物和居民造成不良影响。地基桩基技术具有承载力高、稳定性好、适应性强等优点,在高层建筑、大型桥梁、地铁等工程中得到广泛应用。通过科学合理地运用地基桩基技术,可以提高建筑物的安全性和耐久性。

3 建筑工程地基基础施工中桩基础技术的应用

3.1 桩基础技术的选型与设计

在建筑工程地基基础施工中,桩基础技术的选型与设计是确保工程质量和安全的关键环节。选型需要综合考虑多种因素,包括土层条件、基础荷载量、施工进度以及成本预算等。针对不同类型的土层,如软土、砂土、

岩石等,需选择适应性强、承载力高的桩型,以确保桩基础能够稳定地承受上部结构的荷载。同时,基础荷载量应根据建筑物的重量、高度、使用功能等确定合理的荷载量,并据此选择相应的桩型和桩数。此外,施工进度和成本预算也是不可忽视的因素,需选择施工速度快、成本较低的桩型,缩短工期并降低工程成本。在设计方面,应精确确定桩长、桩径等关键参数。桩长的选择应根据土层深度和承载力要求确定,桩径应根据荷载量和桩型特点进行合

3.2 预制桩技术的应用

在建筑工程地基基础施工中,预制桩技术因其高效、稳定的特点而被广泛应用。预制桩主要分为钢筋混凝土预制桩和预应力混凝土预制桩两大类,具有较高的强度和良好的耐久性,能够有效承受建筑物的荷载。钢筋混凝土预制桩的施工方法主要包括锤击沉桩和静力压桩。锤击沉桩利用锤击力将预制桩沉入地下,适用于较硬的土层。静力压桩通过静压力将预制桩压入地下,对周围环境影响较小。预应力混凝土预制桩则因其预应力作用,具有更高的抗裂性和承载能力,适用于对承载力要求较高的工程。在预制桩施工过程中,常会遇到一些问题,如桩身倾斜、断裂等。针对这些问题,可以采取相应的解决方案,如加强桩身强度、优化施工方法、调整施工参数等。同时,还应加强施工过程中的质量控制,确保预制桩的施工质量,从而提高整个地基基础的稳定性和安全性。

3.3 灌注桩技术的应用

灌注桩主要根据成孔方式的不同,分为钻孔灌注桩、冲孔灌注桩和挖孔灌注桩等类型。钻孔灌注桩适用于各种土层,尤其是软土层。冲孔灌注桩更适用于较硬的土层;挖孔灌注桩多用于地下水位较低或土质较好的情况。施工方法上,灌注桩技术主要包括干作业成孔和泥浆护壁成孔两种方式。干作业成孔适用于地下水位较低、土质稳定的情况;泥浆护壁成孔能在成孔过程中有效防止孔壁坍塌,适用于地下水位较高或土质较差的情况。在灌注桩施工过程中,质量控制与安全保障措施至关重要。应确保混凝土灌注的连续性、均匀性和密实性,避免混凝土内部产生气泡、空洞等缺陷。同时,要加强施工过程中的安全管理,如设置安全警示标志、确保施工人员佩戴安全防护设备等,有效预防安全事故的发生。

3.4 其他桩基础技术的应用

在建筑工程地基基础施工中,除了传统的预制桩和灌注桩技术外,钢管桩、H型钢桩等新型桩基础技术也得到了广泛应用。钢管桩因其高强度、耐腐蚀、施工方便等特点,特别适用于深水基础、桥梁墩台等大型工程。H型钢桩具有良好的抗弯、抗剪性能,在高层建筑、大型基坑支护等工程中发挥着重要作用。同时,在特殊地质条件下,如软土地基、岩溶地基等,桩基础技术的应用需要特别关注。软土地基具有承载力低、变形大等特点,应采用合适的桩型和技术措施,如采用长桩、扩大基础等,提高地基的承载力和稳定性。岩溶地基存在地质条件复杂、溶洞分布不均等问题,应采用勘探、注浆、加固等多种技术手段,确保桩基础能够稳定地穿越岩溶层,达到预定的承载力和稳定性要求。

4 结语

综上所述,建筑工程地基基础施工中,桩基础技术的应用是确保建筑物稳定性和安全性的关键所在。通过合理选择桩型、科学设计施工方案,并结合地质勘察结果和特殊地质条件采取相应的技术措施,可以充分发挥桩基础技术的优势,提高地基的承载力和稳定性。同时,加强施工过程中的质量控制和安全管理,可确保桩基础的施工质量和安全性,为建筑工程的顺利进行提供有力保障。

参考文献

- [1] 申丽丽. 建筑工程土建施工中桩基础施工技术[J]. 四川建材, 2024, 50(09): 117-119.
- [2] 焦恒国. 住宅建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用[J]. 居舍, 2024(20): 41-44.
- [3] 白永永. 建筑工程地基基础及桩基础施工技术[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(13): 167-169.
- [4] 沈炜烨. 桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(12): 162-164.
- [5] 林志胜. 建筑工程中地基基础施工研究——以桩基础施工为例[J]. 房地产世界, 2024(02): 116-118.
- [6] 魏千惠, 苏光. 住宅建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用[J]. 居舍, 2024(10): 56-59+78.

作者简介: 宇文斌, 出生年月: 1991.11.14, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 山西, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 岩土工程。