

浅谈建筑桩基础土建施工技术

杜立强

河北省第二建筑工程有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：随着建筑行业的发展，建筑桩基础土建施工技术的重要性日益凸显。本文深入探讨了建筑桩基础的分类、选型原则及施工技术，包括沉入桩与灌注桩的施工方法、新型桩基础技术的介绍等。同时，对施工质量控制进行了全面分析，涉及地质勘察、施工图设计、施工方案编制、施工参数监控、质量检测与验收等关键环节。通过本文的研究，旨在为建筑桩基础施工提供科学指导，确保施工质量和安全。

关键词：建筑桩基础；土建施工技术；质量控制

引言：建筑桩基础作为建筑结构的重要组成部分，其土建施工技术直接关系到建筑物的稳定性和安全性。随着建筑技术的不断进步和工程实践的深入，桩基础施工技术也在不断创新和完善。本文将从桩基础的分类、选型原则、施工技术及质量控制等方面进行深入探讨，旨在为建筑桩基础土建施工提供全面、系统的理论指导和实践参考，促进桩基础施工技术的科学发展和合理应用。

1 建筑桩基础概述

1.1 桩基础的分类

(1) 沉入桩基础与灌注桩基础。沉入桩基础是通过外力将预制好的桩体沉入土中，以达到稳定承载的目的。这种桩基础通常包括钢筋混凝土预制桩、钢管桩等。沉入桩基础的施工速度快，但受限于桩体的尺寸和重量，以及土层的承载力和透水性。灌注桩基础则是在施工现场利用机械或人工成孔，然后在孔内灌注混凝土形成桩体。这种桩基础包括钻孔灌注桩、挖孔灌注桩等。灌注桩基础的施工灵活性高，可以根据实际需要进行调整，且承载力较大，适用于各种复杂地层。(2) 常见桩型。常见的桩型有钢筋混凝土桩、预应力混凝土桩等。钢筋混凝土桩具有较高的承载力和良好的耐久性，适用于各种地层条件。预应力混凝土桩则是在钢筋混凝土桩的基础上，通过预应力技术提高桩体的抗裂性能和承载能力。此外，还有钢管桩、木桩等其他类型的桩基础，根据具体工程需求进行选择。

1.2 桩基础的选型原则

(1) 工程地质条件工程地质条件是桩基础选型的关键因素。在选择桩型时，需要充分考虑土层的承载力、透水性、压缩性等特性。对于承载力较低的软弱土层，需要选择承载力较高、沉降较小的桩基础。对于透水性较强的土层，需要选择能有效防止水土流失的桩基础。

(2) 建筑物荷载要求。建筑物的荷载要求也是桩基础

选型的重要依据。建筑物的重量、高度、使用功能等因素都会影响荷载的大小和分布。对于重载建筑或高层建筑，需要选择承载力大、稳定性好的桩基础。对于需要抵抗水平荷载的建筑物，如桥梁、港口等，需要选择具有较好水平承载能力的桩基础。(3) 施工条件与工期要求。施工条件和工期要求同样会影响桩基础的选型。在施工现场空间狭小、地下管线复杂的情况下，需要选择施工灵活性高、对周边环境影响小的桩基础。在工期紧张的情况下，需要选择施工速度快、质量可靠的桩基础。

2 建筑桩基础土建施工技术分析

2.1 沉入桩基础施工技术

沉入桩基础是通过外力将预制桩沉入土中，以达到承载建筑物荷载的目的。根据施工方法的不同，沉入桩基础施工技术可分为锤击沉桩、振动沉桩、射水沉桩和静力压桩四种。(1) 锤击沉桩。锤击沉桩是利用桩锤的自由落体冲击能量，将桩体打入土中。这种方法施工简单，适用于粘性土、砂土及碎石土等多种土质。锤击沉桩的优点是施工速度快，成本低，适用于工期紧张的项目。然而，该方法会产生较大的噪音和振动，对周边环境产生一定影响，因此在城市中心或居民区等敏感区域应慎用。(2) 振动沉桩。振动沉桩是通过振动器产生的振动波，使桩周土体液化，减小桩体下沉的阻力，从而实现桩体的快速下沉。该方法适用于粘性土、粉质粘土及砂土等土层，具有施工效率高、对土体扰动小等优点。但振动沉桩对周边环境同样会产生一定影响，如振动波可能传播至周围建筑物，引起结构损伤或居民不适，因此在使用时需严格控制振动强度^[1]。(3) 射水沉桩。射水沉桩是在桩体下沉过程中，利用高压水枪喷射水流，冲刷桩周土体，减小阻力，帮助桩体下沉。该方法适用于砂土、碎石土等透水性较好的土层。然而，射水沉桩会消耗大量水资源，且可能对地下水环境造成污

染。此外,对于卵石层、岩层等坚硬地层,射水沉桩效果不佳,且可能对桩体造成损坏。因此,在使用射水沉桩时,需根据地质条件谨慎选择,并严格控制水压和水流强度。(4)静力压桩。静力压桩是利用液压或机械压力,将预制桩压入土中。该方法适用于粘性土、粉质粘土、砂土等多种土层,具有施工噪音小、振动小、对周边环境影响小等优点。静力压桩的桩身质量好,承载力高,且能实现连续施工,提高施工效率。但静力压桩设备笨重,需要较大的施工场地,且对土层的承载力有一定要求。

2.2 灌注桩基础施工技术

灌注桩基础是在施工现场利用机械或人工成孔,然后灌注混凝土形成的桩体。根据成孔方式的不同,灌注桩基础施工技术可分为泥浆护壁钻孔灌注桩、干作业成孔灌注桩及其他灌注桩技术。(1)泥浆护壁钻孔灌注桩。泥浆护壁钻孔灌注桩是通过旋转钻具在土体中形成钻孔,同时利用泥浆作为护壁介质,防止孔壁坍塌。钻孔完成后,向孔内灌注混凝土,形成桩体。该方法适用于粘性土、粉质粘土、砂土等多种土层,具有成孔质量稳定、承载力高等优点。但泥浆护壁钻孔灌注桩的施工成本较高,且泥浆处理不当可能对环境造成污染。(2)干作业成孔灌注桩。干作业成孔灌注桩是在无水的条件下进行成孔和灌注混凝土的桩基础施工技术。该方法适用于地下水位较低的地区或经过降水处理的施工场地。干作业成孔灌注桩的施工速度快、成本低,但对土层的稳定性要求较高,需严格控制施工质量。(3)其他灌注桩技术。除了泥浆护壁钻孔灌注桩和干作业成孔灌注桩外,还有爆扩灌注桩、夯扩灌注桩等其他类型的灌注桩技术。这些技术根据具体工程需求进行选择,具有不同的特点和适用范围。例如,爆扩灌注桩是利用炸药爆炸产生的能量,扩大桩孔直径,提高桩体的承载力。该方法适用于软土地基,但施工风险较大,需严格控制施工安全^[2]。

2.3 新型桩基础施工技术

随着建筑技术的不断发展,新型桩基础施工技术不断涌现,为建筑工程提供了更多的选择和可能。(1)预应力管桩技术。预应力管桩是将预应力技术应用于管桩中,通过预压力提高桩体的承载能力和抗裂性能。预应力管桩具有承载力高、抗裂性能好、施工速度快等优点,特别适用于重载建筑和高层建筑。然而,预应力管桩的制造和运输成本较高,且对施工工艺和设备要求较高。(2)旋挖桩技术。旋挖桩是利用旋挖钻机进行成孔和灌注混凝土的桩基础施工技术。该技术具有成孔质

量好、施工效率高、对环境影响小等优点。旋挖桩特别适用于复杂地层和地下水位较高的地区。但旋挖桩的施工成本较高,且对施工设备和技术要求较高^[3]。(3)桩基础加固与处理技术。桩基础加固与处理技术是针对已有桩基础进行加固或处理的技术。这些技术包括注浆加固、补桩加固、纠偏加固等。注浆加固是将注浆材料注入桩体或桩周土体中,提高桩体的承载能力和稳定性。补桩加固是在已有桩基础的基础上增加新的桩体,以提高整体承载能力。纠偏加固是针对桩体倾斜或偏移进行纠正的技术。桩基础加固与处理技术对于提高建筑物的稳定性和安全性具有重要意义。

3 建筑桩基础土建施工质量控制

3.1 施工前质量控制

(1)地质勘察与施工图设计。施工前的地质勘察是确保桩基础设计合理性的基础。地质勘察应详细查明施工场地的地质条件,包括地层分布、岩土性质、地下水位及变化等,为施工图设计提供准确可靠的地质参数。基于地质勘察结果,施工图设计需合理确定桩基础类型、桩径、桩长、桩距等关键参数,以满足建筑物的荷载要求和稳定性需求。同时,设计应考虑地质条件的复杂性,预留足够的安全系数,确保桩基础在各种工况下都能保持稳定。(2)施工方案编制与审批。施工方案是指导施工过程的蓝图,其编制需充分考虑地质条件、施工工艺、施工设备及人员组织等多方面因素。方案应明确施工方法、施工顺序、施工设备选型、人员分工与安全措施等内容。在编制完成后,施工方案需经过专家评审和审批,确保其合理性、可行性和安全性。审批过程中,应注重方案的细节,尤其是关键工序的监控点和预防措施,确保施工过程的顺畅和安全。(3)施工人员技术培训。施工人员的技术水平直接影响施工质量。施工前,应对施工人员进行全面的技术培训,包括桩基础施工技术、安全操作规程、质量标准等方面。通过培训,提高施工人员的操作技能和质量意识,确保他们在施工过程中能严格按照设计要求和施工规范进行操作,减少人为因素对施工质量的影响。

3.2 施工中质量控制

(1)施工参数监控。施工过程中的参数监控是确保施工质量的关键。应实时监测桩位、桩长、垂直度等关键参数,确保它们符合设计要求。对于沉入桩基础,需控制锤击沉桩的落锤高度、冲击频率和沉桩速度,防止桩体损伤或周围土体扰动。对于钻孔灌注桩,需监测钻孔的直径、深度和倾斜度,确保成孔质量。同时,应记录施工过程中的关键数据,如沉桩深度、混凝土浇筑量

等,为后续的质量评估和验收提供依据。(2)成孔质量控制。成孔质量直接影响桩身的承载力和稳定性。对于钻孔灌注桩,成孔过程中需严格控制泥浆的性能和循环方式,确保孔壁稳定。在钻进过程中,应定期检查钻头的磨损情况和钻孔质量,及时更换磨损严重的钻头,防止孔径缩小或孔壁坍塌。成孔完成后,应进行清孔处理,确保孔内无杂物和残留泥浆,为混凝土灌注创造良好条件^[4]。(3)成桩质量控制。成桩质量是桩基础施工质量的最最终体现。在混凝土灌注过程中,应严格控制混凝土的配合比、坍落度和浇筑速度,确保混凝土均匀、连续地灌入桩孔,避免产生气泡、夹泥等缺陷。同时,应关注混凝土的初凝时间和终凝时间,确保在混凝土初凝前完成浇筑,并在终凝前进行必要的养护措施,以提高混凝土的强度和耐久性。钢筋笼的安放也是成桩质量控制的关键环节。钢筋笼的制作应严格按照设计图纸进行,确保钢筋的直径、数量、间距和连接方式等符合设计要求。在安放钢筋笼时,应确保其位置准确、垂直度符合要求,并使用专用工具将其固定,防止在浇筑混凝土时发生上浮或偏移。此外,钢筋笼的焊接质量也需严格控制,焊缝应饱满、无裂纹或夹渣,以确保钢筋笼的整体性和稳定性。

3.3 施工后质量检测与验收

(1)单桩承载力检测。单桩承载力检测是评估桩基础承载性能的重要手段。常用的检测方法包括静载试验和动载试验。静载试验通过在桩顶施加静荷载,测量桩的沉降和变形,从而推算出桩的承载力。动载试验则是通过激振设备在桩顶施加动荷载,测量桩的振动响应,结合波动理论计算桩的承载力。在检测过程中,应严格按照相关标准和规范进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。(2)桩身完整性检测。桩身完整性检测旨在评估桩身是否存在缺陷或损伤。常用的检测方法包括低应变反射波法和高应变动力试桩法。低应变反射波法通

过在桩顶施加小振幅的激振力,测量桩的振动响应,根据反射波的特征判断桩身是否存在裂缝、缩颈或夹泥等缺陷。高应变动力试桩法则是通过在桩顶施加大振幅的激振力,测量桩的加速度、速度和位移等参数,结合波动方程分析桩身的完整性和承载力。在检测过程中,应选择合适的检测方法和参数,确保检测结果的准确性和可靠性。(3)桩基础整体性能评估。桩基础整体性能评估是综合评估桩基础承载力、变形和稳定性等方面的重要指标。评估内容包括桩基础的沉降、水平位移、倾斜和振动等方面。在评估过程中,应充分考虑地质条件、荷载类型、施工方法和施工环境等因素对桩基础整体性能的影响。通过现场监测和数据分析,可以判断桩基础是否满足设计要求和使用寿命,为后续的工程验收和使用提供重要依据。

结束语

综上所述,建筑桩基础土建施工技术是一项复杂而系统的工程,涉及多个方面的专业知识和技术要点。通过科学合理的选型、精细的施工操作以及严格的质量控制,可以有效确保桩基础的稳定性和承载力,为建筑物的安全使用提供坚实保障。未来,随着建筑技术的不断发展和创新,建筑桩基础土建施工技术也将不断进步和完善,为建筑工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]温泽枫.建筑桩基础土建施工技术[J].现代物业(中旬刊),2019,(12):136-137.
- [2]尹俊龙.关于建筑桩基础土建施工技术应用的探究[J].绿色环保建材,2019,(11):91-92.
- [3]王振林.建筑桩基础土建施工技术的应用分析[J].四川水泥,2020,(12):161-162.
- [4]贾成龙.建筑桩基础土建施工技术的应用分析[J].江西建材,2019,(12):106-108.