

建筑工程土建施工中桩基础施工技术应用研究

邵强

(深圳深港科技创新合作区发展有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 在现代建筑工程快速发展的背景下, 建设工程施工的难度持续增大, 对各项施工技术的要求也日益提高, 而桩基础施工技术在其中显得尤为关键。本文针对桩基础施工技术在建筑工程土建施工中的应用展开研究, 内容包括桩基础概述、常见施工技术、施工准备工作、施工过程管理以及质量检测与验收等方面, 目的在于为切实保障桩基础的质量与安全提供借鉴, 从而为建筑工程的稳定性和耐久性筑牢坚实的根基。

关键词 建筑工程; 土建施工; 桩基础施工技术

中图分类号: TU753.3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)12-0046-03

随着我国社会经济的持续发展与城镇化建设的不断推进, 可利用的土地资源愈发稀缺。在此背景下, 高层建筑体系备受瞩目, 其在空间利用率和容积率方面优势显著。然而, 高层建筑的地基基础与桩基础施工技术要求严苛, 且不同地区地理条件差异导致施工局限性大。鉴于桩基础施工技术关乎建筑工程使用寿命, 加强对其的研究与探讨意义重大。

1 桩基础概述

桩基础由基桩与桩顶承台共同构成, 其核心作用在于将建筑物荷载传递至深层稳定的土层或岩层, 从而确保建筑物的稳定与安全。在现代工程领域, 桩基础类型丰富多样, 涵盖灌注桩、预制桩、钢桩等。灌注桩是在施工现场经钻孔、挖孔等工序成孔后, 在孔内灌注混凝土而成。它具有适应性强、单桩承载力高、施工噪声小等显著优势。预制桩则是在工厂或施工现场预先制作完毕, 再通过锤击、静压等方式沉入土中。其具备施工速度快、质量易于把控等优点。钢桩以强度高、耐腐蚀的特点, 适用于特殊工程环境。桩基础的设计与施工是一个复杂的系统工程, 需综合考量多个因素。首先, 要依据建筑物的荷载、地质条件以及施工条件等, 精心挑选合适的桩型与桩长。其次, 需进行桩的承载力计算与沉降计算, 以确保桩基础能够切实满足建筑物的各项需求。在施工过程中, 更要严格把控施工质量, 保证桩的垂直度与桩身质量等符合标准要求。桩基础的应用范畴极为广泛。它不仅在高层建筑、大型桥梁、港口码头等大型工程中发挥着重要作用, 还适用于一些特殊的工程环境, 如软土地基、地震区以及海洋工程等。在软土地基中, 桩基础能够有效提升地基的承载力, 显著减少建筑物的沉降。在地震区, 它可以增强建筑物的抗震性能。而在海洋工

程中, 桩基础能够抵御海浪、潮汐等海洋作用力^[1]。

2 土建施工中常见桩基础施工技术

2.1 灌注桩施工技术

灌注桩是在施工现场的特定桩位处, 借助机械钻孔、钢管挤土或者人力挖掘等方式于地基土中形成桩孔, 接着在桩孔内放置钢筋笼, 然后灌注混凝土从而制成的桩。

1. 泥浆护壁成孔灌注桩。在钻孔过程中, 利用泥浆的护壁作用, 防止孔壁坍塌。首先进行场地平整, 测量放线确定桩位。然后钻机就位开始钻孔, 边钻进边注入泥浆。成孔后进行清孔, 清除孔底沉渣。接着放入钢筋笼, 保证钢筋笼的位置准确和垂直度。最后灌注混凝土, 混凝土应连续灌注, 确保桩身质量。此方法适用于各种地质条件, 尤其是在地下水位较高的地区。

2. 干作业成孔灌注桩。无需泥浆护壁, 直接在干燥状态下成孔。可采用螺旋钻机、洛阳铲等设备。施工时先确定桩位, 钻机就位后进行钻孔, 成孔后检查孔的质量。放入钢筋笼后灌注混凝土。该方法施工速度快, 无污染, 但对地质条件要求较高, 适用于地下水位较低、土质较好的地区。

3. 人工挖孔灌注桩。依靠人工挖掘成孔。施工前做好安全防护措施, 如设置护壁等。人工挖孔过程中要注意通风和排水。成孔后进行清孔、放置钢筋笼和灌注混凝土。此方法成本低, 桩质量易于控制, 但劳动强度大, 安全风险高, 适用于地质条件较好、桩径较大的情况。

2.2 预制桩施工技术

预制桩是在工厂或施工现场预先制作好的桩, 然后用沉桩设备将其沉入地基中。

1. 混凝土预制桩。采用混凝土在工厂预制而成。制作时要保证桩的质量和尺寸精度。沉桩方法主要有锤击法、静压法等。锤击法是利用桩锤的冲击力将桩打入土中，施工速度快，但噪声大、振动大。静压法是通过静压力将桩压入土中，噪声小、振动小，但对设备要求高。混凝土预制桩强度高，耐久性好，适用于各种土层^[2]。

2. 钢桩。由钢材制作而成，分为钢管桩和 H 型钢桩等。钢桩具有强度高、重量轻、施工速度快等优点。沉桩方法与混凝土预制桩类似。钢桩适用于对桩的承载能力要求高、地质条件复杂的情况。

3. 预应力混凝土管桩。预应力混凝土管桩采用先张法预应力工艺进行制作。这种管桩具备诸多优点，如承载力高、施工速度快且质量稳定。其沉桩方法主要包括锤击法和静压法。在工业与民用建筑、桥梁以及港口等工程领域中，预应力混凝土管桩得到了广泛应用。

3 桩基础施工准备工作

3.1 地质勘察与分析

1. 勘察内容与方法。地质勘察需全面了解施工现场的地质条件。勘察内容包括土层分布、地下水位、岩土性质等。勘察方法可采用钻探、物探等多种手段相结合。通过钻探获取不同深度的岩土样本，进行实验室分析，确定其强度、压缩性等参数。物探方法如地震波探测等可快速了解地下地质结构的大致情况。

2. 地质报告解读。地质报告是施工的重要依据，需仔细解读报告中的各项数据和结论，了解不同土层的厚度、承载力特征值等，判断其对桩基础施工的影响，分析地下水位的变化情况，以便采取相应的防水措施。同时，关注可能存在的不良地质现象，如溶洞、软弱土层等，并制定相应的处理方案。

3. 施工方案设计。(1) 确定桩型与施工方法。根据地质报告和工程要求，选择合适的桩型，如灌注桩适用于各种地质条件，预制桩施工速度快。施工方法的选择要考虑场地条件、工期要求等因素。例如，在市区施工可能采用静压法预制桩，减少噪声和振动。(2) 编制施工组织设计。明确施工流程、人员安排、质量控制措施等。制定详细的进度计划，确保施工按时完成。同时，考虑安全环保措施，保障施工过程中的人员安全和环境友好。

3.2 材料与设备准备

1. 桩材选择与检验。根据桩型选择合适的桩材，灌注桩需选择质量可靠的钢筋和混凝土。对桩材进行严格检验，确保其符合设计要求。检查钢筋的规格、强

度，混凝土的配合比、强度等级等。预制桩要检查其外观质量、尺寸偏差等^[3]。

2. 施工设备选型与调试。根据施工方法选择合适的施工设备，如灌注桩施工可选用钻机、混凝土泵等设备。预制桩施工则需要打桩机等设备。在设备选型时，要考虑设备的性能、可靠性和适用性。对设备进行调试，确保其正常运行。检查设备的关键部件，如钻头、锤头等，确保其处于良好状态。同时，制定设备维护保养计划，延长设备使用寿命。

4 桩基础施工过程管理

4.1 施工工艺流程控制

1. 各环节施工步骤详解。桩基础施工工艺流程包括桩位测量、桩机就位、桩孔施工、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑等环节。首先，桩位测量应准确无误，采用高精度测量仪器进行定位，确保桩位偏差在允许范围内。接着，桩机就位要平稳，保证桩机的垂直度和水平度。桩孔施工时，根据桩型选择合适的施工方法，如钻孔灌注桩需控制钻孔速度、泥浆比重等参数；人工挖孔灌注桩要注意孔壁的稳定性 and 通风安全。钢筋笼制作应严格按照设计要求，保证钢筋的规格、间距和焊接质量。安装钢筋笼时要确保其位置准确，垂直下放。最后，混凝土浇筑要连续进行，控制浇筑速度和振捣质量，保证混凝土的密实度。

2. 关键工序质量把控。关键工序的质量把控是桩基础施工的重点。在桩孔施工中，要严格控制孔深、孔径和垂直度，防止出现孔斜、缩径等问题。钢筋笼制作与安装时，要确保钢筋的连接牢固，保护层厚度符合要求。在混凝土浇筑过程中，要控制混凝土的配合比、坍落度和浇筑温度，防止出现离析、裂缝等质量问题。同时，对关键工序要进行严格的质量检验，如采用超声波检测、低应变检测等方法对桩身质量进行检测。

4.2 施工安全管理

1. 安全风险识别与评估。桩基础施工存在诸多安全风险，如坍塌、触电、机械伤害等。在施工前，应进行全面的安全风险识别与评估。对施工现场的地质条件、周边环境、施工设备等进行分析，确定可能存在的安全风险。评估安全风险的可能性和危害程度，制定相应的风险控制措施。

2. 安全防护措施落实。为切实保障施工安全，必须严格执行安全防护措施。于施工现场醒目处设置安全警示标志，并明确划定安全区域。对桩孔做好防护工作，安装防护栏并加盖盖板，以此避免人员坠落风险。

施工设备需定期开展检查与维护,以确保其具备良好的安全性能。操作人员应当经过专业培训,持有效证件上岗,且严格遵循操作规程。与此同时,还需制定应急预案,配备必需的应急救援设备和物资,从而提升应对突发事件的能力。

4.3 施工进度管理

1. 制定进度计划。在桩基础施工前,应根据工程总进度计划和施工条件,制定详细的桩基础施工进度计划。进度计划应包括各个施工环节的开始时间、完成时间和持续时间,明确关键节点和里程碑。同时,要考虑可能出现的影响施工进度的因素,如天气、地质条件变化等,制定相应的应对措施^[4]。

2. 进度监控与调整。在施工进程当中,需对进度计划的实际执行状况予以实时监测。定时对施工进度加以检查与评估,并将其与计划进度展开对比,深入分析出现偏差的原因。一旦发觉进度有所滞后,必须立刻采取相应措施进行调整,能够借助增加施工人员数量、增添设备以及优化施工工艺等方式来提升施工进度。与此同时,还应强化与其他施工环节之间的协调与配合,以此确保整个工程能够顺利推进。

5 桩基础施工质量检测与验收

5.1 质量检测方法

1. 静载试验是确定单桩竖向抗压、抗拔以及水平承载力的可靠方法。具体操作是通过油压千斤顶进行加载,在桩顶分别施加竖向压力、拉力或者水平力,同时观测桩顶的沉降情况。例如,在大型建筑工程中,会按照一定比例选取工程桩进行试验,通常最大加载量为设计承载力的2倍。

2. 低应变动力检测主要用于检测桩身的完整性。其原理是借助手锤等工具敲击桩顶,从而产生应力波,再利用传感器接收反射波信号,以此来分析桩身是否存在缺陷。一般来说,检测数量不少于总桩数的20%。

3. 高应变动力检测能够同时确定桩的承载力与完整性。该方法是用重锤冲击桩顶,使桩产生较大的位移和应变,然后通过分析桩顶力和速度的时程曲线来评估桩的性能。这三种检测方法各有其独特的用途,为工程质量提供了重要保障。(详见表1所示)

5.2 验收标准与程序

1. 明确验收依据。验收依据主要包括设计图纸、施工规范、质量检验标准等。例如,桩的承载力应满足设计要求,桩身完整性不得低于某一特定等级。

2. 验收流程与组织。验收流程一般包括施工单位

自检、监理单位验收、建设单位组织竣工验收。施工单位在完成桩基础施工后,首先进行自检,合格后报监理单位验收。监理单位组织专业人员进行检查,符合要求后签署验收意见。最后,建设单位组织设计、施工、监理等单位进行竣工验收^[5]。

表1 质量检测方法详情表

检测方法	检测目的	适用范围	检测数量占比
静	确定单桩承载力	各类桩型	1%且不少于3根
低	检测桩身完整性	各种桩型	不少于总桩数的20%
高	确定承载力和桩身完整性	打入式预制桩等	根据具体情况确定

5.3 常见质量问题及处理措施

1. 桩身缺陷处理。桩身缺陷主要有裂缝、缩径、夹泥等。对于轻微缺陷,可以采用注浆等方法进行处理;对于严重缺陷,可能需要进行补桩。

2. 承载力不足的解决办法。当桩的承载力不足时,可以采取增加桩的数量、扩大桩径、进行桩底注浆等措施来提高承载力。同时,应分析承载力不足的原因,以便采取针对性的措施。

6 结束语

桩基础施工技术 in 建筑工程土建施工中至关重要。通过对其深入研究与应用,从施工准备到过程管理,再到质量检测与验收,各环节紧密配合,可确保桩基础的质量与安全。未来,随着建筑行业的不断发展,我们应持续探索创新桩基础施工技术,提高施工效率与质量,为建筑工程的安全性、稳定性和耐久性提供更加坚实的保障。

参考文献:

- [1] 胡崇亮. 建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用研究[J]. 门窗, 2023(20):112-114.
- [2] 朱洪伟. 建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(08):51-54.
- [3] 陈飞飞. 建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究:电子版, 2022(35):89-91.
- [4] 张德健. 建筑与工程建筑工程土建施工中桩基础技术应用研究[J]. 幸福生活指南, 2023(29):103-105.
- [5] 喻赛龙, 潘智勇. 建筑工程中桩基础施工技术的应用分析[J]. 工程技术发展, 2022, 02(05):23-24.