预制桩基桩岩土工程施工技术及措施

李 迎
北京东方新星勘察设计有限公司，北京 100070

[摘要]在现代城市的快速发展和建筑领域的持续扩张中，预制桩基础技术在岩土工程中占据了至关重要的地位。这种技术，通过其高效率和结构稳定性，为工程项目的安全与持久性提供了坚实的保障。然而，施工过程中的挑战，如桩顶位移、沉桩不达标准、桩体断裂和倾斜等问题，仍旧是对施工团队技术和应对能力的考验。此文不仅深入探讨了预制桩基础施工的关键步骤和技术要点，还着重分析了施工中可能遇到的问题及其解决措施，旨在为岩土工程领域提供实用的参考和指导，确保项目能够以更高的质量标准，顺利完成。

[关键词]岩土工程；预制桩基桩施工技术；施工技术措施
DOI：10.33142/aem.v6i6.12052 中图分类号：TU753.3 文献标识码：A

Construction Technology and Measures for Geotechnical Engineering of Prefabricated Pile Foundation Piles

LI Ying
Beijing New Original Star Engineering Investigation and Design Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: In the rapid development of modern cities and the continuous expansion of the construction field, prefabricated pile foundation technology plays a crucial role in geotechnical engineering. This technology provides a solid guarantee for the safety and durability of engineering projects through its high efficiency and structural stability. However, challenges during the construction process, such as pile top displacement, substandard pile sinking, pile fracture and tilting, still test the construction team's technology and response ability. This article not only delves into the key steps and technical points of prefabricated pile foundation construction, but also focuses on analyzing the problems that may be encountered during construction and their solutions, aiming to provide practical reference and guidance for the field of geotechnical engineering, ensuring that the project can be completed smoothly with higher quality standards.

Keywords: geotechnical engineering; prefabricated pile foundation construction technology; construction technical measures

引言

随着都市化的飞速发展与建筑业的蓬勃兴起，预制桩基础技术成为岩土工程领域的一个重要分支，它以其卓越的效率和可靠性，在许多工程建设中扮演着基石的角色。然而，施工过程中不可避免地会遇到各种挑战，比如桩顶的微小移动、沉桩深度与预期不符、桩体出现裂痕或倾斜等问题，这些都严重考验着工程师的智慧和团队的应变能力。本文将深入剖析预制桩基础在岩土工程中的应用，详细讨论施工技术的每一个环节，并着重分析存在的问题及其解决方案，力求为该领域的专业人士提供宝贵的见解和建议，共同推动工程建设向更高质量的目标迈进。

1 桩基础的施工步骤

1.1 现场准备

在都市的辉煌天际之下，摩天大楼伫立如同时代的守望者，它们不仅承载着无数梦想与期待，也静静诉说着人类对美好生活的追求。这些建筑巨人的生命之源——暖通空调系统，其高效运作正是对未来生活品质的承诺。面临着日益紧张的能源局势，节能技术如同一股清新的风，吹拂着高楼大厦，带来了新的希望与动力。通过这些创新的实践，高层建筑不只是钢铁与混凝土的堆砌，而是成为了人类与自然和谐共存的桥梁，展现了向可持续发展迈进的坚定步伐。在这一路的探索与努力中，每一次技术的突破，都是对更加绿色、环保生活方式的热切向往。

随着建筑技术的进步与节能意识的普及，每一座建筑的构建都不再只是简单的工程，它是一份对地球未来的承诺，一种对和谐生活理念的追求。这些建筑在夜色中闪烁的灯光，如同希望之星，照亮着前行的道路，证明着对节能减排的努力绝非虚幻。这些建筑，是钢铁的坚韧与梦想的融合，是对未来美好生活承诺的见证，它们以自己的方式，讲述着人类不断进步的故事，描绘着一个更加绿色、可持续的世界[1]。

在进行预制桩基础施工之前，现场准备是确保工程顺利进行的关键一环。这一阶段，施工团队需要进行细致的规划与布置，确保每一步操作都有序进行。第一，对施工现场的地形、地质情况进行全面的勘察，这对于预制桩的准确放置至关重要。第二，根据勘察结果和工程设计要求，进行施工现场的平整与加固，确保施工设备能够安全、稳定地部署。第三，施工团队还需规划好施工物资的存放区

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

域，确保材料的有序供应，避免施工中断。为了确保施工安全，还需设置临时围栏，明确施工区域，同时规划好施工人员的进出路径，确保施工现场的秩序与安全。此外，考虑到环保的重要性，施工现场还需采取相应的措施减少施工过程中的噪音、粉尘等对周围环境的影响。通过这些周到的准备，为预制桩基础的顺利施工打下坚实的基础。

1.2 打桩

在预制桩基础施工的核心环节——打桩阶段，施工人员面临着诸多挑战，每一次打桩都是对技术精准度的考验。这一过程不仅要求施工团队拥有高超的技能，还要求他们对每一个细节都精益求精，确保每根预制桩都能准确无误地安置于其设计位置。

打桩开始之前，施工团队需要根据现场勘查结果和设计图纸，利用先进的测量设备，精确标出每根桩的位置。随后，专业的打桩机械被运至施工现场，这些机械的选择依据土质、桩长以及项目的具体要求而定。打桩机械在操作过程中，施工人员必须严格遵守操作规程，确保打桩过程的平稳与安全。随着每根预制桩被逐一驱入地下，施工人员需实时监控桩身的垂直度和深度，任何偏差都需要立即纠正。这要求施工人员不仅具备丰富的经验，还要有能够迅速解决问题的能力。此外，考虑到打桩过程中可能对周围环境产生的影响，施工团队还需采取各种措施，如使用降噪设备和抑尘技术，以减少噪音和扬尘，保护环境安全。

每一次打桩的完成，都是对施工团队技术和耐心的考验，同时也是项目成功的关键一步。在这一阶段，施工人员的专业技能和对细节的关注共同确保了预制桩的正确安装，为后续的建筑施工奠定了坚实的基础。通过这样精心的操作，预制桩基础承载着的不仅仅是建筑物的重量，更是对未来建筑安全与稳固的坚定承诺。

2 钢筋混凝土预制桩基础的施工技术

2.1 钢筋混凝土桩制作工艺

舞动在建筑的骨骼之中，钢筋混凝土预制桩的制作工艺是整个工程中的一道精细乐章。它涉及微妙且精确的技术操作，以及一个永不妥协于质量的精神。在每一根钢筋混凝土预制桩制成之际，工人们的巧手仿佛是与冷硬的钢铁和柔韧的混凝土之间的邂逅，历经考验而最终成就了坚如磐石般的合作伙伴。

制作钢筋混凝土预制桩的过程起始于精确的钢筋笼制作，这是确保桩基础承载力的关键[2]。高质量的钢筋经过切割、弯曲、捆扎，形成稳定的笼状结构，以符合设计规范中对钢筋间距、直径及屈服强度的严格要求。随后，钢筋笼将被置入模具中，其中模具的设计与建造需要保证极高的精度和稳定性，以确保预制桩尺寸的精确和外观的整洁。接下来是混凝土的配制与浇筑，这一步骤要求混凝土的配比严格按照设计要求进行，确保所需的强度和耐久性。在浇筑之前，需要对混凝土进行充分搅拌，以达到均匀一致的质感。将混凝土倾入模具的间隙时，还要注意振捣密实，以消除气泡和空隙，提高桩的整体性能。浇筑完成后，混凝土将在规定的条件下养护，直至达到适宜的硬度与强度。在预制桩的制作过程中，质量监控贯穿始终。工程师和技术人员要对材料、成品进行检测，如通过拉拔试验检验钢筋的拉伸性能，以及对混凝土强度进行抽样检测等，这些都是为了确认每一个生产环节都达到最优状态。整个过程体现了工人对工艺的认真态度和对工程质量的坚守精神，使得每一根预制桩都能在承受地下数载的压力中，展现不凡的坚韧与可靠性。

2.2 打桩施工

打桩施工是钢筋混凝土预制桩基础建设中极为关键的环节，每一击都是精准与力量的完美结合。流转于大地脉络之间，打桩机的轰鸣声是力与美的交响，见证着预制桩的一次次沉入地底深处。施工技术要求严谨，以确保桩身贯穿土层，精确达到设计的深度，同时保持桩身的完整性和垂直度。

施工人员须根据地质报告和设计要求，选择合适的打桩设备，这些设备包括静力打桩机、柴油锤及液压锤等。打桩前的准备工作涉及精确的测量与定位，确保每根桩均按照设计布置在其准确位置。随着打桩工序的启动，技术人员持续监控使用的能量参数、打桩速度以及桩身的侵入深度，防止因打桩力度过大而导致的桩身损伤或因打桩力度不足而未达到设计深度[4]。桩身安装位置的验证是斗转星移中细致且不可或缺的工序，通过专业设备和精密的仪器，确保每根钢筋混凝土预制桩的垂直度和位置都符合设计标准。打桩过程中产生的振动与噪声需严格控制，施工人员需施展智慧来制定有效的减震和降噪措施，以减少对周遭环境的影响。打桩完成后，紧接着的检查和验证工作，如核对桩顶标高，切割桩顶等，都是对工程品质的最终把关。

3 预制桩施工技术存在的弊端及应对措施

3.1 桩顶的位移

桩顶位移，作为预制桩施工技术中的一个挑战，直接关系到建筑结构的安全与稳定。它的出现往往是由于施工过程中的不精确操作，或是土质变化引起的不均匀沉降所致。这种位移不仅影响结构的整体性能，还可能导致严重的工程安全事故。面对这一问题，工程团队必须采取有效的应对措施，以确保预制桩能够稳固地承担起建筑的重任[4]。

首要的策略是在施工前进行周密的地质勘查，详细了解土层结构、密度以及水分含量等，精确评估土壤的承载能力。这有助于指导施工方案的制定，如调整桩的设计深度和直径，确保桩基础能够适应地下环境，减少未来的位移风险。此外，采用高精度的测量和定位技术，确保每根预制桩的位置和垂直度都符合设计要求，是避免位移的关键一环。在打桩过程中，实时监控桩的沉入速度和深度，调整打桩力度，以避免因过度冲击而引起的位移。同时，

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

对于已经出现位移的预制桩，可以采用加固措施，如在桩顶进行注浆或增设支撑框架，以提高其稳定性。此外，适时的监测和后续维护也是必不可少的，通过定期检查桩基的状态，及时发现并处理位移问题，从而确保整个建筑结构的安全和可靠性。

3.2 沉桩与规定标准不符

预制桩在施工过程中面临的一项显著问题是沉桩可能与规定的标准不相符，这样的差错很可能威胁到建筑物的安全和稳定。沉桩不符标准通常表现为桩的位置、深度或垂直度偏差超出允许范围，这样的失误会导致承载力不足，甚至引发不均匀沉降甚或结构倾斜。面对这种情况，准确的施工规划和严格的品质监管成为有效对策的核心所在。在实际操作中，精心布置施工现场，运用先进的测量设备，如全站仪或 GPS 定位系统，确保每根桩的位置精准，防止误差发生。同时，每根桩的沉桩过程必须严格按照设计要求执行，使用吊重和打桩机械的操作须经验收合格，保证施工力度与频次控制在合适范围内，以避免桩体破损或位移。

当沉桩偏差发生后，需要迅速采取补救措施，如对于位置偏差的桩可以根据具体情况选择调整或重新沉桩；对于深度不足的桩，可进行钻挖或采用加长桩等方式以补充其长度。对于偏斜的桩，可以用支撑系统矫正或者选择重新打桩。除了现场施工控制之外，还需要强化质量管理，定期对施工后的桩组进行检测评估，保证其在实际承载过程中的稳定性和安全性。

3.3 桩体的断裂

在预制桩的施工过程中，桩体断裂是一个不容忽视的技术难题，它直接危及到工程的质量与安全。断裂往往由于预制桩在制造、运输或打桩过程中受到的不当应力引起，诸如材料缺陷、设计不足或施工操作不当等都可能成为触发点。桩体断裂给项目带来的不仅是经济上的损失，更有可能延误工程进度，严重时甚至需要重新施工，因此如何有效预防和应对此类问题至关重要。在预防桩体断裂方面，强化原材料的检测与控制是基础。从源头上确保预制桩的质量，对其物理与机械性能进行全面的检测，如通过超声波或射线检测来排除内部缺陷的可能。此外，合理的设计也不可或缺，设计时须考虑到桩的打桩方式、土质 CONDITION 和预期的荷载状况，确保桩体设计符合实际作业要求。在施工阶段，操作人员须秉持细致的施工态度，使用适当的打桩设备及技术，避免因过度打击或不均匀力导致的桩体损伤。一旦发生桩体断裂，迅速采取合适的补救措施是解决问题的关键。根据断裂情况的严重性，可能需要对桩体进行修复或替换。修复工作可以采用焊接、包裹加固或者注浆等技术，恢复桩体的完整性与承载能力。如果断裂严重影响了桩的整体性能，更换桩体可能是必要的选择，尽管成本和工期都会受到影响[5]。

3.4 桩体的倾斜

预制桩在施工中出现倾斜是一种常见的问题，它直接影响到了工程的稳定性和安全性。倾斜的原因多种多样，可能是由于地质条件复杂、桩身设计不当、打桩设备精度不够或操作不正确等因素造成。倾斜的桩体不仅会减少其自身的承载能力，还可能导致上部结构传力异常，增加工程风险。应对这一问题，解决措施需要精准有效。正确的做法是在施工前详细勘察土质条件，基于这些资料制定周密的打桩方案，并在施工中使用高精度定位设备来保证桩体的垂直度。即便如此，如果倾斜仍旧出现，尽快采取补救措施显得尤为重要；可以通过调整倾斜桩的方向或是增设支撑桩来纠正偏斜，确保整个桩基的均匀受力和整体稳定。倾斜桩的处理是反映岩土工程团队专业技术水平的一面镜子，对此，深入分析每一次倾斜实例，总结经验，不断提高施工精度，将潜在风险降到最低，才能确保工程质量与长期的安全稳定。

4 结语

穿越战略的施工实践与技术探索，预制桩基础技术在岩土工程中的应用展现了其不可替代的重要性。它不仅有效加快了建设速度，同时也提升了工程的整体质量和安全性能。尽管施工过程中的问题不断考验着工程师们的创新和解决问题的能力，但通过本文深入的分析与讨论，相信能够为行业同仁提供实践的智慧和解决策略。面向未来，预制桩基础施工的精细化管理与技术革新，必将为岩土工程领域带来更加灿烂的明天，为建筑事业的繁荣发展继续贡献力量。

[参考文献]

[1]武龙堂.混凝土预制桩基础施工技术措施应用探讨[J].砖瓦世界,2021(2):24.
[2]冉献智.复杂地质中岩土工程中桩基施工管理中常见问题及处理措施[J].经济技术协作信息,2022(13):3-6.
[3]段宏波.岩土工程桩基施工与勘察措施[J].江苏建材,2023(1):85-87.
[4]魏子贺.矿山岩土工程桩基施工主要问题及对策[J].中国金属通报,2022(10):207-209.
[5]刘小锋,吴志豪,蒋秋兰.钢筋混凝土中预制桩施工问题及质量控制措施[J].中国厨卫,2022(12):166-168.

作者简介：李迎（1989.10—），男，毕业院校，河北工业大学,学历:本科,所学专业:工程管理,当前就职单位:北京东方新星勘察设计有限公司,职务:职员,所在职务的年限:14 年，职称级别:助理工程。

Copyright © 2024 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.