

水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理

汪江阳

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要]水利施工钻孔灌注桩是一项重要的施工技术,具有高承载力和稳定性、适应性强、施工速度快等优势。预制灌注桩、钻孔灌注桩与钢筋笼结合、预应力钻孔灌注桩、微型桩等技术措施为施工提供了灵活性和多样性选择。施工前的准备与计划、施工现场的质量监控和管理、安全管理和风险控制是确保施工质量和工程安全的关键措施。优化和应用这些技术和管理手段,将进一步推动水利工程的发展和创新。

[关键词]水利施工; 钻孔灌注桩; 施工技术; 施工管理

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9518

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Construction Technology and Management of Bored Pile in Water Conservancy Construction

WANG Jiangyang

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: Bored cast-in-place piles in water conservancy construction are an important construction technology with advantages such as high bearing capacity and stability, strong adaptability, and fast construction speed. Technical measures such as precast cast-in-place pile, combination of bored cast-in-place pile and reinforcement cage, prestressed bored cast-in-place pile and micro pile provide flexibility and diversified sexual selection for construction. Preparation and planning before construction, quality monitoring and management at the construction site, safety management and risk control are key measures to ensure construction quality and engineering safety. Optimizing and applying these technologies and management methods will further promote the development and innovation of water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy construction; bored cast-in-place piles; construction technology; construction management

水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理是水利工程中至关重要的一部分。它们为建设可靠的水利设施提供了关键的基础支撑和保障。通过采用先进的技术和科学的管理手段,可以提高施工效率、保证施工质量,并在环境友好的前提下完成工程任务。水利施工钻孔灌注桩的应用为我们创造了更多的机遇和挑战,也促进了水利工程行业的发展和创新。

1 水利施工钻孔灌注桩施工技术的优势

1.1 高承载力和稳定性

水利施工钻孔灌注桩施工技术具有高承载力和稳定性的优势。通过先钻孔后灌注的施工方式和选择适当的灌注材料,确保了桩体的质量和稳定性。同时,钻孔灌注桩的设计和施工过程具有灵活性,可以根据不同的地质条件进行调整和优化,以满足工程的要求。

钻孔灌注桩的施工过程采用了先钻孔后灌注的方法。在施工开始之前,工程师会根据地质勘察和设计要求选择适当的桩径和长度。通过钻孔设备将桩钻入地下,形成孔洞后再进行灌注。这一过程确保了桩的质量和稳定性,使其能够承受大荷载和变形要求高的情况。其次,钻孔灌注桩采用了高强度的灌注材料填充孔洞。常用的灌注材料包括水泥浆、砾石和砂浆等。这些材料具有较高的抗压强度和黏结能力,能够形成与周围土体良好的黏结和承载传递。

灌注材料填充孔洞后,在与周围土体的黏结作用下,形成一根坚固的灌注桩。这种桩体能够有效地承担水利工程中的垂直荷载和水平力,并具有较高的稳定性和抗侧移能力^[1]。

1.2 适应性强

钻孔灌注桩施工技术具有适应性强的优势。通过灵活的设计和施工过程,可以适应不同类型的地质条件,包括软土、淤泥、砂土和岩石等。钻孔灌注桩还能够适应不同的水利工程要求,满足承载力、稳定性和变形要求。

钻孔灌注桩可以适应不同类型的土质。对于软土地质,可以采用较大直径的桩身,通过在孔洞内灌注高强度的灌注材料,增加桩的承载能力。对于淤泥地质,可以采用较长的桩长,使桩的端部插入较稳定的土层中,提高桩的抗拔性能。对于砂土地质,可以采用较小直径的桩身,通过增加灌注材料的黏结性能,提高桩的稳定性。对于岩石地质,可以选择合适的钻具和施工技术,钻入岩石中形成孔洞后灌注材料,使桩体与岩石形成良好的结合,提高承载力。其次,钻孔灌注桩的施工过程具有一定的灵活性。在地质勘察的基础上,可以根据实际情况确定桩的直径、长度和间距等参数。根据地质条件的变化,可以调整灌注材料的配比和类型,以提高灌注桩的性能。此外,钻孔灌注桩的施工过程可以通过调整施工参数和控制灌注过程来适应不同的地质条件。例如,在软土地质中,可以采用徐

变灌注法来减小桩体的沉降和变形；在淤泥地质中，可以采用振冲灌注法来改善桩与土的黏结性能。

1.3 施工速度快

钻孔灌注桩施工技术具有施工速度快的优势。通过先进的设备和高效的工艺，能够快速完成桩孔的钻探和灌注工作。与传统的桩基施工方法相比，钻孔灌注桩的施工速度大幅提高，节约了时间和人力资源。

相比传统的桩基施工方法，如打桩或挖孔灌注桩，钻孔灌注桩的施工过程更加高效。在施工开始之前，钻孔设备可以迅速完成桩孔的钻探工作，减少了准备时间。随后，通过灌注材料的注入，可以快速完成桩体的形成和固结。这种先钻孔后灌注的顺序使得施工速度大幅提高，节约了大量的时间和人力资源。其次，钻孔灌注桩的施工过程利用了高效的设备和技术。现代化的钻孔设备能够快速、准确地完成桩孔的钻探工作。这些设备具有较高的功率和灵活性，可以适应不同地质条件和工程要求。同时，灌注过程采用了自动化控制系统，可以精确地控制灌注材料的流量和压力，提高施工效率。这些先进的设备和技术的应用使得钻孔灌注桩的施工速度得以大幅提升。

2 水利施工钻孔灌注桩施工技术类型

2.1 预制灌注桩

通过提前制作桩体，缩短施工周期，提高施工质量的可控性，减少对环境的影响，以及降低总体工程成本，预制灌注桩成为水利施工中常用且受欢迎的技术措施之一。这种技术具有以下几个特点：一是预制灌注桩可以大幅缩短施工周期。在施工前，预制灌注桩可以在专门的制作场所进行生产和质量控制。预制桩体可以根据设计要求提前加固和灌注，具备较高的质量和稳定性。一旦施工现场准备就绪，这些预制桩体可以快速运送到现场，并进行钻孔和灌注。相比于现场制作桩体的方法，预制灌注桩可以节省大量的施工时间，加快工程进度。二是预制灌注桩可以提高施工质量的可控性。在预制过程中，可以通过严格的质量控制措施确保桩体的质量和稳定性。预制桩体可以在受控的环境下进行混凝土浇筑和固化，避免了现场施工过程中可能受到的不良影响，如天气条件、施工人员技术水平等。这样可以降低质量风险，并提高桩体的承载力和稳定性。三是预制灌注桩在规模较大的水利工程中具有较高的经济性。虽然预制过程中需要投入一定的设备和人力资源，但由于预制桩体的质量和稳定性较高，可以减少现场施工的风险和工期延误的可能性^[2]。

2.2 钻孔灌注桩与钢筋笼结合

钻孔灌注桩与钢筋笼结合技术措施能够提高桩体的承载能力和稳定性，适应不同的设计需求，施工过程简洁高效，具有较好的适应性。这使得钻孔灌注桩与钢筋笼结合成为水利施工中一种可靠且常用的技术手段。这种技术具有以下几个特点：一是钻孔灌注桩与钢筋笼结合能够提

高桩体的承载能力和稳定性。在施工过程中，首先进行桩孔的钻探工作，然后在孔洞内放置预先制作好的钢筋笼，最后进行灌注。钢筋笼的加固可以提高桩体的抗弯和抗剪能力，增强桩的整体承载能力和稳定性。通过钻孔灌注桩与钢筋笼的结合，水利工程可以在土体条件较差、水平力较大或变形要求高的情况下，获得更可靠和稳定的基础支撑。二是钻孔灌注桩与钢筋笼结合可以灵活应对不同的设计需求。根据具体工程要求，钢筋笼的布置形式和数量可以进行调整。可以根据设计要求在钻孔灌注桩中设置不同的钢筋配置，以满足承载力、变形控制、抗震性等方面的要求。这种灵活性使得钻孔灌注桩与钢筋笼结合成为适用于各种复杂水利工程条件的一种可行技术措施。三是钻孔灌注桩与钢筋笼结合还具有较好的适应性。根据不同的水利工程条件和设计要求，可以灵活选择钢筋的直径、间距和配置方式。可以根据具体工程的荷载情况和地质环境，确定合适的钢筋笼设计，以满足不同工程的需求。钻孔灌注桩与钢筋笼结合的技术措施因其适应性和可调性而成为水利工程中常用的一种基础施工方法。

2.3 预应力钻孔灌注桩

预应力钻孔灌注桩是一种具有新意的水利施工技术措施。通过增加桩体的承载能力和稳定性、施工灵活性、提高施工效率和经济性，预应力钻孔灌注桩在水利工程中发挥着重要的作用。这种技术具有以下几个特点：一是预应力钻孔灌注桩可以提高桩体的承载能力和稳定性。通过在桩体内施加预应力，可以在灌注桩完成后对桩体施加预压力，增加桩体的受压能力。这种预应力状态可以有效地抵抗桩体的弯曲和剪切力，提高桩体的整体稳定性和抗震能力。预应力钻孔灌注桩适用于需要承受大荷载和对变形控制要求较高的水利工程，如大坝、堤防、港口码头等。二是预应力钻孔灌注桩具有较高的施工灵活性。通过调整预应力的施加方式和力量，可以根据具体的工程需求进行设计和施工。预应力的施加可以采用预应力锚杆、钢束或钢筋等不同形式，以适应不同类型的水利工程。此外，预应力的施加量可以根据实际情况进行调整，以满足不同工程的承载和变形要求。三是预应力钻孔灌注桩能够提高工程的经济性。虽然预应力技术的施工过程可能需要额外的设备和材料，但通过增加桩体的承载能力和稳定性，可以减少桩的数量和尺寸，从而降低总体工程成本^[3]。

2.4 微型桩

微型桩作为一种水利施工技术措施具有独特的优势。它适用于空间受限或土质较好的工程，具有较快的施工速度，可以有效地加固土体，并对环境干扰较小。这种技术具有以下几个特点：一是微型桩适用于空间受限或土质较好的水利工程。由于微型桩具有较小直径和较浅孔深，因此在空间受限的情况下更容易施工。它可以灵活地适应狭窄的施工场地，如河道、堤防或建筑物周边。此外，当土

质较好时,微型桩可以通过其较小的直径减少对土体的破坏和排土量,从而减少对现场环境的影响。二是微型桩具有较快的施工速度。由于微型桩的直径相对较小,其钻孔和灌注的过程相对较短,因而施工速度较快。与较大直径的桩相比,微型桩的施工时间更短,可以有效地缩短施工周期,提高工程进度。尤其在紧迫的施工时间要求下,微型桩是一种高效的选择。三是微型桩在加固土体方面具有良好的效果。尽管微型桩直径较小,但通过增加桩的数量和密度,可以有效地提高整体的加固效果。微型桩在土体中形成的多个小桩体能够有效地分散荷载,并提供较高的承载能力。因此,微型桩可被用于加固软土、稀疏土和弱土等土体条件较差的水利工程。

3 水利施工钻孔灌注桩施工管理措施

3.1 施工前的充分准备和计划

通过详细的地质勘察和桩基设计、制定合理的施工方案和工序计划、材料和设备的准备与检查,以及与相关部门和人员的沟通和协调,可以为钻孔灌注桩施工提供可靠的基础,保证施工质量和进度的达成。以下是该措施的实施要点:

①进行详细的地质勘察和桩基设计是施工前准备的关键步骤。地质勘察可以提供有关地层情况、土壤性质和地下水位等重要信息,为桩基设计提供依据。通过准确地勘察和分析,可以确定合适的桩径、桩长和孔间距等参数,以满足工程的承载和稳定要求。此外,还应应对可能遇到的特殊地质条件进行评估和预测,制定相应的施工方案和应对措施。

②制定详细的施工方案和工序计划是施工前准备的重要内容。施工方案应包括钻孔、灌注、质量控制等各个施工环节的详细描述和要求。工序计划则明确了各个施工环节的顺序、时间和资源分配,确保施工进度合理安排。通过制定合理的施工方案和工序计划,可以减少施工过程中的错误和纠纷,提高施工效率和质量。

3.2 施工现场的质量监控和管理

施工现场的质量监控和管理是水利施工钻孔灌注桩不可或缺的一环。通过实施有效的监测、培训、质量控制和记录机制,可以确保施工质量的合规性和可靠性,保障水利工程的安全和稳定运行。以下是该措施的实施要点:

①质量监控和管理包括对钻孔灌注桩施工过程的实时监测和检测。监测和检测可以涵盖多个方面,如钻孔的孔径、孔深、钻探质量、灌注材料的配合比和流动性等。通过使用现代化的监测设备和工具,可以及时获取和记录施工过程中的关键参数和数据。这些数据可以与设计要求进行比较和分析,以确保施工质量的合规性和一致性。

②质量监控和管理还需要建立一套有效的质量控制

体系。这包括制定详细的施工规范和操作规程,明确施工过程中的质量要求和控制措施。通过制定和实施质量控制计划和检查表,对施工过程进行全面的质量把控。定期进行内部审核和评估,及时发现和纠正施工中的质量问题。同时,与设计单位和监理单位保持密切合作,接受他们的质量监督和审核,确保施工质量符合相关标准和要求^[4]。

3.3 安全管理和风险控制

通过建立健全的安全管理体系,进行风险评估和控制,加强安全培训和意识提升,以及加强与相关部门和单位的沟通和合作,可以确保施工过程的安全性和减少风险的发生。以下是该措施的实施要点:

①建立健全的安全管理体系是安全管理和风险控制的基础。施工单位应制定并执行详细的安全管理制度和操作规程,明确施工人员的安全责任和操作要求。安全管理体系应包括安全教育培训、事故报告与处理、应急预案等内容,以确保施工人员的安全意识和技能。此外,定期进行安全检查和评估,及时发现和纠正存在的安全隐患,确保施工现场的安全环境。

②风险评估和控制是安全管理和风险控制的重要环节。施工前应进行全面的风险评估,识别可能存在的施工风险和危险因素,如坍塌、设备故障、高温等。通过采取相应的风险控制措施,如使用安全防护设施、加强设备维护、实施安全操作规程等,可以减少事故发生的可能性。此外,对于高风险环节和特殊情况,应制定详细的工作方案和应急预案,提前做好应对准备。

4 结语

水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理措施的优化与应用,为水利工程的安全、质量和进度提供了可靠保障,推动了水利事业的发展与进步。通过不断创新和改进,我们能够更好地利用这些技术和管理手段,实现更高效、可持续的水利施工,为社会提供更好的水资源保障和防灾减灾服务。

[参考文献]

- [1]雷虎虎.水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理[J].大众标准化,2023(5):45-47.
 - [2]姜丽玉.水利施工钻孔灌注桩施工技术研讨[J].黑龙江科学,2021,12(2):126-127.
 - [3]彭华,翟得文.水利施工中的钻孔灌注桩技术分析[J].建筑技术开发,2020,47(14):25-26.
 - [4]杨伟,王鹏程.探析水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理策略[J].治淮,2022(11):42-43.
- 作者简介:汪江阳(1990.11—),男,华东交通大学理工学院,土木工程,江西省水投建设集团有限公司,项目副经理,助理工程师(水利)。