

## 水利工程中桥梁钻孔灌注桩施工技术的研究

方 丽

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 在水利工程领域, 桥梁建设的稳定性和质量至关重要, 因此选择适当的施工技术至关重要。钻孔灌注桩施工技术因其在地基处理、成本降低和施工操作方面的优势, 在桥梁建设中得到广泛应用。文中旨在探讨水利工程中桥梁钻孔灌注桩施工技术的应用, 并就如何克服潜在的质量问题提出建议。还将强调施工过程中需要注意的关键因素, 包括提高施工人员的综合能力、合理控制机械和材料, 以及加强关键环节和重点部位的控制。希望可以更好地确保水利工程中桥梁建设的质量和可持续性, 为社会和经济的发展做出积极的贡献。

[关键词] 水利工程; 桥梁钻孔灌注桩; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i8.10157

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

### Research on Construction Technology of Bridge Bored Pile in Water Conservancy Engineering

FANG Li

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

**Abstract:** In the field of water conservancy engineering, the stability and quality of bridge construction are crucial, so choosing appropriate construction techniques is crucial. The construction technology of bored piles has been widely applied in bridge construction due to its advantages in foundation treatment, cost reduction, and construction operations. The purpose of this article is to explore the application of bored pile construction technology in bridge construction in water conservancy engineering and provide suggestions on how to overcome potential quality problems, which will also emphasize the key factors that need to be noted during the construction process, including improving the comprehensive ability of construction personnel, reasonable control of machinery and materials, and strengthening the control of key links and parts, hoping to better ensure the quality and sustainability of bridge construction in water conservancy projects, and make positive contributions to social and economic development.

**Keywords:** water conservancy engineering; bored cast-in-place piles for bridges; construction technology

#### 引言

水利工程中的桥梁建设一直以来都是关乎人民生活、经济发展和国家基础设施的重要组成部分。桥梁的稳定性和质量是确保交通畅通和人民生命财产安全的关键因素之一。在桥梁建设中, 地基处理是至关重要的环节, 而钻孔灌注桩施工技术因其独特的优势而备受关注。

钻孔灌注桩施工技术通过在地下注浆灌注桩孔, 可以显著提高地基的承载能力, 增强桥梁的稳定性和耐久性。与传统的地基处理方法相比, 这种技术具有成本相对较低、操作相对简便的优势, 因此在水利工程中得到了广泛的应用。

#### 1 钻孔灌注桩施工技术

钻孔灌注桩施工技术是一种广泛应用于水利工程、道路和桥梁建设等领域的基础施工方法。它的主要目标是通过强化地基, 提高承载能力, 确保建筑物或结构的稳定性和安全性。

施工过程通常包括以下关键步骤: 首先, 施工人员使用专用的钻机或设备在地下钻取孔洞, 这些孔洞的直径和深度根据工程需求和地质条件进行调整<sup>[1]</sup>。随后, 孔洞需要清理, 以去除孔内的碎石、泥浆和其他杂物, 以确保桩体的质量。接下来, 是灌浆注浆阶段, 施工人员通过注浆

管将混凝土或其他适当的浆料注入孔洞中, 这一过程需要精确控制, 以确保孔洞充分填充并形成坚实的桩体。完成注浆后, 通常需要对桩头部分进行一系列处理, 包括修整和锚固钢筋等, 以确保桩头的质量和连接性能。最后, 完成的桩体会接受质量检测和测试, 以确保其满足工程设计和规范要求, 包括桩头的强度、钢筋的锚固质量以及桩体的垂直度和位置。

总之, 钻孔灌注桩施工技术是一种高效、可靠的基础施工方法, 适应各种地质条件, 并在水利工程等领域发挥着重要作用, 提高了工程的稳定性和可持续性。然而, 为了确保成功地施工, 需要严格控制每个阶段的质量和过程, 以满足工程的要求和标准。

#### 2 桥梁钻孔灌注桩容易出现的质量问题及针对性预防对策

##### 2.1 桩头钢筋锚固长度不足

桩头钢筋锚固长度不足是在桥梁钻孔灌注桩施工中常见的质量问题之一, 它直接影响着桩体的抗拉性能, 进而可能危及整座桥梁的稳定性和安全性。在保证工程质量的前提下, 采取一系列预防和措施显得尤为关键。首先, 进行充分的地质勘察是关键。在施工前, 必须深入了解地下

地质情况,包括地层特性、土壤性质和岩石类型等<sup>[2]</sup>。这有助于确定合适的桩长和钢筋锚固长度,以满足工程的承载需求。例如,如果地下层中存在较坚硬的岩石,可能需要更长的锚固长度来确保钢筋的稳定性。其次,制定精确的施工计划至关重要。在施工前,应仔细计算和规划每根灌注桩的长度和钢筋锚固的位置。这些计划必须严格遵循工程设计要求,确保桩体的质量和性能。同时,选择高精度的施工设备和工具也是不可或缺的,以确保桩体的准确制作。在灌注注浆的过程中,必须监测钢筋的锚固深度。这可以通过实时测量和记录来实现,确保钢筋达到预定的锚固长度。如果在施工过程中发现了与设计不符的情况,应及时采取纠正措施,例如在一座桥梁工程中,地质勘察结果表明需要使用 30 米长的灌注桩,以确保桩体的承载能力。然而,在施工过程中,未能正确测量和控制桩头钢筋的锚固长度,导致实际的锚固长度仅为 20 米。这个情况在施工完成后引发了严重的问题,特别是在遭受风荷载时,桥梁出现了不稳定性问题,需要紧急的维修工程。

## 2.2 桩头混凝土强度不足

桩头混凝土强度不足是桥梁钻孔灌注桩施工中的一个严重质量问题,它可能源自多种因素,包括混凝土配合比不当或在浇筑过程中的不均匀充填。这一问题严重威胁着桩体的承载能力和工程的耐久性,因此需要采取严格的预防措施来确保混凝土的质量和性能。

首先,混凝土的配合比必须受到严格的控制,以确保其符合工程设计要求。在混凝土配制过程中,必须精确计量水、水泥、骨料和掺和材料的比例,以确保混凝土具有足够的强度。例如,在设计中要求使用 C50 的高强度混凝土时,应确保按比例添加水、水泥和骨料,以满足该强度等级的要求。其次,浇筑混凝土时需要采取适当的振捣措施,以确保混凝土充分均匀地填充桩孔,减少空隙和孔洞的形成。不均匀的充填会导致混凝土内部存在空隙,降低了混凝土的密实性和强度。通过使用高效的振捣设备,可以有效减少这一问题的发生。此外,进行混凝土强度试验是非常重要的。这可以通过在施工现场采样并进行实验室测试来实现。按照设计要求,混凝土需要达到早期和长期的强度标准。养护混凝土是确保其达到所需强度的关键步骤,养护时间必须严格按照设计要求来执行,以确保混凝土的强度逐渐提高并满足工程的要求。例如,一座大型桥梁工程中,混凝土配合比不当导致了桩头混凝土的强度不足。这一问题在工程完工后显现出来,桩体无法承受设计负荷,严重影响了工程的可用性。为了纠正这个问题,工程团队不得不采取昂贵和耗时的措施,包括更换受影响的桩头混凝土部分。

## 2.3 桩头钢筋保护层厚度不足

桩头钢筋的保护层厚度不足是水利工程中桥梁钻孔灌注桩施工中的常见问题之一,它可能源于施工不慎或质量控制不到位,而导致的严重后果是钢筋的锈蚀,进而影

响了桩体的耐久性和抗腐蚀性。为确保工程质量和可靠性,以下是一些有效的预防对策:首先,需要仔细检查和测量桩头钢筋的保护层厚度,以确保其符合设计要求。这个措施可以在施工前的质量检查中轻松实施,帮助预防问题的出现。其次,采用适当的模板和支撑结构是确保混凝土充分包裹和覆盖钢筋的关键。这有助于保持保护层的均匀性和一致性,避免了局部厚度不足的情况。最后,可以考虑采用防腐蚀措施,例如涂覆防腐剂或使用具有良好耐腐蚀性能的钢筋。这些额外的保护措施有助于提高桩头钢筋的抗腐蚀性,延长其使用寿命。举例来说,在一个沿海地区的桥梁项目中,未能充分考虑和控制桩头钢筋的保护层厚度,导致桩头钢筋开始受到海水侵蚀。这引发了严重的钢筋锈蚀问题,降低了桩体的强度和耐久性,最终需要更换和加固受影响的部分。

## 2.4 桩头位移过大

桩头的过度位移是水利工程中桥梁钻孔灌注桩施工中的一个关键质量问题,它可能对整个桥梁结构的稳定性和安全性造成威胁。为了防止和纠正这一问题,以下是一些重要的预防和处理对策:首先,需要在施工过程中持续监测桩头的位移,以确保它们始终保持在安全范围内。这可以通过使用现代监测技术和设备来实现,及时发现和应对位移异常。其次,采用适当的施工方法和设备非常重要,以减少对桩头的冲击和振动。过度的冲击和振动可能导致桩体位移超出允许范围,因此需要在施工计划中考虑到这一点,并采取的措施来最小化这些影响。最后,如果发现桩头位移已经超出了设计允许的范围,必须立即采取紧急措施。这可能包括重新定位受影响的桩头或进行加固工作,以确保桥梁结构的安全性和稳定性<sup>[3]</sup>。例如,在一座大型桥梁工程中,由于未能及时监测和控制桩头的位移,导致一根桩的位移超出了设计允许的范围。这一问题引发了严重的结构不稳定,需要进行紧急的结构修复工作。这个案例强调了在水利工程中,确保桩头位移处于安全范围内的紧迫性,以防止可能对工程造成的严重威胁。

## 3 水利工程中桥梁桩孔灌注桩施工开展时需要注意的内容

在水利工程中进行桥梁桩孔灌注桩施工时,有几个重要的注意事项和措施,以确保施工的顺利进行和工程质量的可靠性:

### 3.1 提高施工人员综合能力

在水利工程中进行桥梁桩孔灌注桩施工,提高施工人员的综合能力是确保项目成功完成和工程质量的关键因素之一。施工人员在这个过程中扮演着至关重要的角色,因此需要采取一系列措施来确保他们能够胜任各种任务:首先,培训和教育是提高施工人员综合能力的基础。这包括培训他们熟练掌握桩孔灌注桩施工工艺,了解施工计划和流程,以及熟悉安全操作规程。只有具备足够的专业知

识和技能,施工人员才能在复杂的施工环境中正确操作设备、工具,并应对可能出现的问题。其次,团队协作是不可或缺的。在水利工程中,不同工种的施工人员需要紧密协作,协调各项任务,确保施工过程的有序进行。此外,与工程管理团队、设计师和监理单位之间的有效沟通和协调也至关重要。只有通过良好的协作和沟通,才能确保项目按计划顺利推进,及时解决问题。综合能力的提高不仅仅局限于技术方面,还包括施工人员的责任感和专业精神。他们需要理解工程的重要性,对工作负责,积极解决问题,确保工程质量和安全。提高施工人员的综合能力在水利工程中至关重要。通过培训、团队协作和专业精神的培养,施工人员可以更好地胜任复杂的桩孔灌注桩施工任务,确保工程的顺利进行和高质量地完成。

### 3.2 合理控制机械和材料

在水利工程中进行桥梁桩孔灌注桩施工时,合理控制机械和材料是确保施工的高效性和工程质量的重要因素。以下是关于这一方面的详细说明:首先,选择合适的施工机械和设备至关重要。这些设备必须与工程要求相匹配,并具备满足施工的技术和质量标准的性能。机械设备的选择包括钻孔机、混凝土搅拌机、灌浆设备等。这些设备必须足够强大,以应对各种复杂的地质条件和工程要求。此外,机械设备的维护和保养是至关重要的,定期检查和维修可以确保其稳定性和性能,减少停工时间和维修成本。其次,材料的选择和管理也具有关键性。混凝土、钢筋和注浆材料等材料必须满足工程设计的要求,并具备所需的质量和性能。混凝土的配合比必须严格控制,以确保其强度和耐久性。钢筋的材质和尺寸必须符合设计规范。注浆材料必须具备适当的流动性和黏度,以确保充分填充桩孔。此外,材料的储存、搬运和使用必须符合相关标准,以防止材料的污染或损坏。特别是在长期项目中,确保材料的质量和一致性对工程的成功至关重要。合理控制机械和材料在桥梁桩孔灌注桩施工中是至关重要的。正确选择和维护施工设备,以及严格管理施工材料,有助于确保施工的高效性和工程质量的可靠性。这些措施有助于降低施工风险,减少不必要的延误和修复工作,确保工程的顺利进行和成功完成。

### 3.3 做好关键环节和重点部位控制

在水利工程中进行桥梁桩孔灌注桩施工时,做好关键环节和重点部位的控制至关重要,以确保工程的质量、安全和可靠性。以下是有关这方面的详细说明:首先,桩孔的定位和测量必须准确。确保桩的位置和朝向符合设计要求对整个工程的稳定性和安全性至关重要。任何定位偏差

都可能导致结构不稳定,因此需要采用高精度的测量设备和方法来确保桩孔的准确定位。其次,质量控制在施工过程中至关重要。这包括对混凝土的浇筑质量、钢筋的安装质量和灌浆注浆的质量进行监测和检查。混凝土的浇筑必须确保充分振捣,以消除空隙和孔洞,同时钢筋的安装必须符合设计要求,以确保结构的承载能力。灌浆注浆的过程需要密切监测,以确保注浆质量满足要求。任何质量问题都必须及时发现并采取纠正措施,以防止问题进一步扩大。最后,安全措施是不可忽视的。施工现场必须遵守相关的安全法规和标准,为工人提供必要的安全设施和培训,以确保他们的安全和健康。这包括防护装备的佩戴、施工现场的清理和组织、危险物质的处理等方面的安全措施。安全文化的建立和强调有助于减少事故风险,保障工程的顺利进行。做好关键环节和重点部位的控制,在桥梁桩孔灌注桩施工中是至关重要的。准确的桩孔定位、严格的质量控制和有效的安全措施有助于确保工程的高质量完成,并降低施工风险,确保工程的安全性和可靠性。这些措施对于水利工程中的桩孔灌注桩施工至关重要。

## 4 结束语

水利工程中的桥梁桩孔灌注桩施工技术,在实现工程的稳定性和可靠性方面发挥着重要作用。随着技术的不断发展和水利工程的日益复杂,未来展望也充满了挑战和机遇。新的材料和施工技术将进一步改进桩孔灌注桩施工的效率和质量。智能化和自动化设备的应用将提高施工的精度和可控性。同时,对环境友好性和可持续性的要求也将在未来更加凸显,需要更多的创新来减少对自然资源的消耗和减少对环境的影响。水利工程领域的专业人员和研究者需要不断学习和探索,以跟上行业的发展潮流。未来的桥梁桩孔灌注桩施工将更加智能化、高效化和可持续化,更为安全、更可靠的水利工程贡献更大的力量。通过不断创新和合作,我们有信心克服挑战,实现更加卓越的水利工程建设。

### [参考文献]

- [1]李玉双. 水利工程中桥梁钻孔灌注桩施工技术的研究[J]. 居舍, 2019(8): 44.
- [2]王常山. 水利工程中桥梁钻孔灌注桩施工技术的研究[J]. 中华建设, 2022(10): 155-156.
- [3]闫振国. 水利桥梁钻孔灌注桩施工问题及防治措施探究[J]. 建筑与预算, 2022(3): 37-39.

作者简介:方丽(1978.1—)女,汉族,大学本科学历,安徽省临泉县水利局,工程师,从事水利水电工程运行管理工作。