

关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析

汪淑芬

江西省现代路桥工程集团有限公司 江西 上饶 334001

摘要: 随着交通基础设施建设的迅猛发展,公路桥梁工程对施工质量的要求日益严格。本文深入分析了公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用。钻孔灌注桩技术因其对地质环境的广泛适应性、高效的施工效率以及严格的质量控制措施,在公路桥梁建设中发挥了重要作用。通过详细阐述该技术的施工准备、现场管理、质量控制和安全性保障等方面,突出了其在提高公路桥梁稳定性、耐久性和安全性方面的显著效果。通过分析,可以为公路桥梁施工中钻孔灌注桩技术的应用提供有益的参考和借鉴。

关键词: 公路桥梁施工; 钻孔灌注桩施工技术; 应用

引言: 钻孔灌注桩技术作为公路桥梁施工中的关键技术之一,因其良好的承载能力和地质适应性,在现代桥梁建设中得到了广泛应用。文章旨在深入探究钻孔灌注桩技术在公路桥梁施工中的应用,分析其施工特点、技术要点以及质量控制措施,以此为相关工程提供理论依据和实践指导,推动公路桥梁建设领域的持续发展。

1 公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的重要性

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩施工技术的重要性不容忽视。这种技术以其独特的优势,在保障工程质量、提高施工效率、降低工程成本等方面发挥着关键作用。第一,钻孔灌注桩施工技术能够显著提升公路桥梁的承载力和稳定性。通过精确控制钻孔的深度、直径和垂直度,以及优化混凝土的灌注工艺,可以确保桩基础的质量,为公路桥梁提供坚固的支撑。这种技术能够有效改善地基条件,增强地基的承载力和抗变形能力,从而提高公路桥梁的整体稳定性和安全性。第二,钻孔灌注桩施工技术具有较高的施工效率和灵活性。该技术采用机械化施工方式,能够快速完成钻孔、清孔、灌注混凝土等工序,大大缩短了施工周期。第三,钻孔灌注桩施工技术有利于降低工程成本^[1]。由于该技术采用机械化施工,减少了人力和物力的投入,降低了施工成本。第四,钻孔灌注桩施工技术还具有环保和节能的优点。在施工过程中,该技术采用先进的环保措施,减少了对环境的破坏和污染,利用可再生能源和节能设备,降低了能源消耗和碳排放量,符合当前绿色施工和可持续发展的要求。

2 公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工工艺

2.1 护筒埋设

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩施工工艺中的护筒埋设直接关系到后续钻孔和灌注混凝土的质量以及整个

桩基础的稳定性。护筒可以精确地确定钻孔灌注桩的位置,为后续的施工提供准确的位置指导。能够保护孔口不被破坏,防止地面石块或其他杂物掉入孔内。能够防止地面水流入孔内,保持孔内泥浆的稳定性和孔壁的完整性。通过护筒注入泥浆,可以增加孔内的水压力,有助于稳定孔壁,防止塌孔。还能在成孔过程中引导钻头的方向,确保钻孔的垂直度和准确性。护筒通常采用钢板制作,其内径应大于桩径至少200mm,壁厚应能使护筒保持圆筒状且不变形。护筒上部应设有1~2个溢浆孔,以便在灌注混凝土时排出多余的泥浆。在钻孔前,首先进行现场放线定位,确定桩位,并挖去桩孔表层土。根据桩位挖好的坑,将护筒放入坑中,并施加压力将护筒埋入土中。埋设深度应根据土质和设计要求确定,一般在粘性土中不小于1.0m,砂土中不宜小于1.5m。护筒埋设完毕后,应检查其是否垂直,若有偏斜应及时纠正。然后,用粘土沿护筒四周对称分层填压夯实,以确保护筒的稳定性和密封性。在埋设过程中和埋设完毕后,应不断检查护筒的位置、垂直度和稳定性,确保其满足设计要求。护筒的平面位置偏差,中心与桩中心的平面位置偏差应不大于50mm。在垂直方向的倾斜度应不大于1%,深水基础中的护筒倾斜度宜不大于1/150。应根据设计要求和土质情况确定,以保证钻孔和灌注混凝土的顺利进行。

2.2 钻孔施工

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩的施工工艺中,钻孔施工是至关重要的一环。在开始钻孔之前,首先要确保施工现场的安全和准备工作的完善。这包括清除施工区域内的障碍物,平整场地,确保钻机和其他施工设备能够顺利进入工作位置,要对施工区域进行地质勘察,了解地质条件和土壤特性,为后续的钻孔施工提供

依据。另外,还要对钻孔设备进行全面检查和调试,确保其处于良好的工作状态。这包括检查钻机的机械性能、液压系统、电气系统等,以及检查钻头的质量和规格是否符合要求。接着,在钻孔施工过程中,首先要确定钻孔的位置和角度。根据施工图纸和现场实际情况,确定桩位和钻孔的倾斜角度,并设置相应的导向装置,确保钻孔的准确性和垂直度。再者,开始钻孔。在钻孔过程中,要控制好钻进速度和钻进压力,避免过快或过慢导致孔壁坍塌或钻头损坏,要密切注意孔内泥浆的情况,及时添加泥浆以保持孔内的稳定。在钻孔过程中,可能会遇到各种地质情况,如岩石、硬土层等。此时,需要根据实际情况调整钻进方式和钻进参数,如改变钻进速度、增加钻进压力等,以应对不同的地质条件。随后,在钻孔过程中,还要做好安全防护措施^[2]。这包括设置安全警示标志、佩戴安全防护用品、确保施工区域的安全隔离等,以防止施工过程中的安全事故发生。最后,在钻孔施工过程中,需要注意严格按照施工图纸和现场实际情况进行施工,确保钻孔的准确性和垂直度。控制好钻进速度和钻进压力,避免过快或过慢导致孔壁坍塌或钻头损坏。密切注意孔内泥浆的情况,及时添加泥浆以保持孔内的稳定。做好安全防护措施,确保施工过程中的安全。通过以上步骤和注意事项的遵循,可以确保钻孔施工的质量和效率,为后续的灌注混凝土施工奠定坚实的基础。

2.3 灌注混凝土

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩的施工工艺中,灌注混凝土是至关重要的一环,它直接决定了桩体的质量和稳定性。(1)在灌注混凝土之前,需要确保所有与灌注相关的设备、材料和人员都已准备妥当。这包括检查混凝土泵、导管、料斗等设备的工作状态,确保其性能良好;准备足够的混凝土,并检验其质量合格;对灌注人员进行技术交底和安全教育,确保他们熟悉灌注工艺和安全操作规程。(2)进行导管的安装与检查。导管作为混凝土灌注的主要通道,其安装质量和密封性直接影响灌注效果。导管应采用无缝钢管,内壁光滑、圆顺,接口严密。安装前,应对导管进行编号、预拼装,并进行水密承压和接头抗拉试验,确保其满足灌注要求。安装时,应确保导管垂直,底部距孔底的距离控制在30cm~50cm之间,以便于后续混凝土的顺利灌注。(3)进入灌注过程。应向孔内注入足够的泥浆,以保持孔壁稳定,开启混凝土泵,将混凝土通过导管缓慢、连续地注入孔内。在灌注过程中,应严格控制混凝土的坍落度,一般控制在 20 ± 2 cm之间,以保证混凝土的流动性和

和易性。应注意观察导管的埋深情况,适时提升和拆卸导管,确保导管底端始终埋入混凝土面以下2~4m,避免导管提出混凝土面造成断桩。(4)在灌注过程中,应进行严格的质量监控和记录。这包括定期检查混凝土的坍落度、观察导管的埋深情况、测量混凝土的上升高度,应填写好水下混凝土灌注记录,详细记录灌注时间、混凝土用量、导管埋深等数据,以便后续的质量追溯和评估。

3 公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的具体应用

3.1 地质环境适应性

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩施工技术因其卓越的地质环境适应性而备受青睐。钻孔灌注桩施工技术能够广泛应用于多种地质环境中,包括但不限于软弱土、砂土、粘土、砾石土、岩层等。其独特的成桩原理使得它能够适应各种土层的承载力要求,从而确保公路桥梁的稳定性和安全性。另外,针对不同的地质环境,钻孔灌注桩的设计参数可以进行灵活调整。例如,在软弱土层中,可以增加桩长、桩径或采用特殊的施工工艺(如注浆、扩底等)来提高桩的承载力;在岩层中,可以根据岩层的硬度和完整性选择合适的钻进方式和钻头类型。再者,钻孔灌注桩施工技术采用机械化作业方式,能够大幅度提高施工效率。特别是在复杂地质条件下,通过合理选择钻进参数和施工工艺,能够有效缩短施工周期,降低施工成本。钻孔灌注桩施工过程中,对泥浆性能、钻进速度、混凝土质量等都有严格的要求^[3]。这些要求确保了钻孔灌注桩的成桩质量,从而保证了公路桥梁的稳定性和安全性,通过严格的质量控制措施,还能够及时发现并解决施工中出现的問題,进一步提高施工质量。钻孔灌注桩施工技术采用环保材料,如环保型泥浆和高效节能的钻进设备,能够减少对环境的影响,还能够有效减少施工过程中的噪音和振动污染,提高施工现场的环保水平。

3.2 工程质量控制与安全性

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩施工技术以其卓越的质量控制能力和高安全性,成为了不可或缺的一部分。严格控制混凝土原材料的质量和配比,确保混凝土强度、和易性和耐久性满足设计要求。通过配合比试验、氯离子含量检验等手段,确保混凝土质量稳定。严格按照《钢筋焊接及验收规程》进行钢筋连接质量的检验,重点关注搭接焊接头的同轴受力情况和焊接工艺的选择,保证钢筋笼的完整性和稳定性。精确控制钻孔的直径、深度和垂直度,定期采集土样进行测试,验证设计参数的准确性,并校正设计参数以确保灌注桩的设计和施工质量。严格按照相关法规和标准进行施工现场的

布置和标识,明确安全区域和禁止通行区域,确保施工人员和设备的安全。施工人员接受专业的安全培训和教育,了解施工过程中的安全风险和应急措施,提高安全意识。选择符合安全要求的钻孔设备和工具,并定期检查和维修,确保其安全性能。在施工现场设置适当的防护设施,如防护网、护栏等,防止人员和物体掉落或滑倒。工程质量控制和安全性是相互关联的,高质量的施工能够确保灌注桩的稳定性和承载能力,从而提高公路桥梁的安全性,也为施工过程的顺利进行提供了基础,进一步保证了工程质量。

3.3 施工准备与现场管理

在公路桥梁施工中,钻孔灌注桩施工技术的具体应用涉及施工准备与现场管理的多个方面。技术准备:熟悉设计图纸,掌握工程地质报告,明确施工要求。根据设计要求和工程实际情况,编制详细的施工方案,包括桩位布置、孔径、孔深等参数。现场准备:清理施工场地,确保施工区域平整、无障碍物。设置施工围挡、安全警示标志等,确保施工现场安全。

材料准备:准备足够的钢筋、混凝土、泥浆等材料,并检验其质量,确保符合设计要求。

钢筋、混凝土等材料应有合格证明和检测报告。设备准备:检查钻机、混凝土泵、钢筋加工设备等施工设备,确保其性能良好、安全可靠。设备应定期进行维护和保养,确保在施工过程中能够正常运行。人员培训:对施工人员进行技术培训和安全教育,确保他们熟悉施工工艺和安全操作规程。培训内容包括钻孔灌注桩的施工原理、技术要点、安全注意事项等。接着,现场管理。合理规划施工现场,将施工区域划分为钻孔区、灌注区和材料堆放区等不同区域。设置安全通道和临时设施,确保施工现场的安全和秩序。安全管理:严格执行安全操作规程,确保施工人员的人身安全。配备必要的

安全防护用品和消防设施,提高施工现场的安全保障能力。质量控制:定期对施工质量进行检查和评估,确保施工质量符合设计要求。

对发现的问题及时进行处理和整改,防止质量问题的扩大和恶化^[4]。进度管理:制定详细的施工进度计划,并严格按照计划执行。对施工进度进行监控和调整,确保工程能够按时完成。

钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用需要充分做好施工准备和现场管理工作。通过科学规划、严格管理、精细施工等措施,可以确保钻孔灌注桩施工的质量、效率和安全性。

结语

综上所述,通过对公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析,我们可以看到其在提高桥梁结构稳定性、增强承载能力方面的重要作用。该技术不仅适应性强、施工效率高,而且在质量控制和安全性保障方面也表现突出。随着科技的进步和工艺的创新,钻孔灌注桩施工技术将继续优化和完善,为公路桥梁建设提供更加可靠的技术支持。未来,我们有理由相信,这一技术将在桥梁工程中发挥更加重要的作用,推动交通基础设施建设的持续发展。

参考文献

- [1]王鹤毅.公路桥梁施工中钻孔灌注桩质量控制措施研究[J].中国设备工程,2021,(10):16-17.
- [2]姚宇.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].中华建设,2021,(06):144-145.
- [3]殷辉.公路桥梁施工中钻孔灌注桩的质量控制措施探析[J].中国设备工程,2021,(11):189-190.
- [4]陈志新,彭满华,张海顺.深厚砂层中后注浆钻孔灌注桩质量问题原因分析[J].岩土工程技术,2021,35(03):163-167+195.