

道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用

肖琳

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在道路桥梁的建设过程中,采用钻孔灌注桩作为基础施工方式可以降低成本,且施工方法相对简单。因此,钻孔灌注桩成为道路桥梁建设中最常见的选择。然而,由于钻孔灌注桩的施工质量与道路桥梁的整体施工质量紧密相关,因此在钻孔灌注桩的施工过程中,必须重视提升施工技术水平,以保证道路桥梁的整体质量符合规范要求。文中从施工前的准备工作入手,详细阐述了施工中的技术质量控制要点,以及它们在道路桥梁中的应用,仅供参考。

[关键词]道路桥梁;钻孔灌注桩;施工技术;应用分析

DOI: 10.33142/aem.v5i9.9736

中图分类号: U445.551

文献标识码: A

Application of Bored Pile Construction Technology in Road and Bridge Construction

XIAO Lin

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the construction process of roads and bridges, using bored piles as the foundation construction method can reduce costs and the construction method is relatively simple. Therefore, bored piles have become the most common choice in road and bridge construction. However, due to the close correlation between the construction quality of bored piles and the overall construction quality of roads and bridges, it is necessary to pay attention to improving the construction technology level during the construction process of bored piles to ensure that the overall quality of roads and bridges meets the requirements of the specifications. Starting from the preparation work before construction, the article elaborates in detail on the key points of technical quality control during construction, as well as their application in road and bridge construction for reference only.

Keywords: roads and bridges; bored cast-in-place piles; construction technology; application analysis

交通运输行业是现代国民经济的关键部分,道路桥梁工程在现代化交通运输的发展中起着至关重要的战略作用。近年来,钻孔灌注桩施工技术凭借投资成本低、市场适应性好等综合优势,在道路桥梁工程中得到了广泛应用。采用钻孔灌注施工技术不仅能够短期内有效提升道路桥梁工程的质量,提高施工工程的安全性,还能进一步延长道路桥梁的使用年限。由于钻孔灌注桩施工技术具有较大的隐蔽性,因此具体的施工操作往往在地下进行,通常会涉及各种复杂施工工艺,一旦某个关键流程施工发生意外,可能直接导致路桥整体工程技术质量和性能出现严重问题,进而对道路桥梁工程结构的安全性产生重大影响。因此,做好相关的研究具有重要作用。

1 道路桥梁钻孔灌注桩技术应用分析

1.1 道路桥梁施工中钻孔灌注桩技术条件

钻孔灌注桩的技术方法是指,在道路桥梁施工管理过程中采用机械钻孔或人力钻孔等技术手段,直接在桥梁地基中预先打制好孔位,并将混凝土钢筋笼事先置于孔中,然后将钢筋混凝土注入孔中的一种技术方法。钻孔灌注桩可以根据桩孔的类型分为钻孔机械灌注、挖空桩灌注和钻孔沉管机灌注等不同的桩型。该技术方法的合理应用,能够改善各种道路桥梁施工使用场地内的土质条件,并提高

地基的水泥硬度和工程安全性^[1]。此外,这种技术方法具有操作简单、安全性能高、适用范围广以及对复杂气候环境的适应性强等突出特点。通过提高各道路桥梁的使用寿命和公路通行的安全能力,能够进一步确保公路交通的行车安全。同时,由于目前钻孔灌注桩技术使用的场所隐蔽性较大,施工质量风险往往较大,断桩、缩孔、卡钻等施工安全事故发生频率较大,因而要提高对于钻孔灌注桩的技术以及施工管理过程环节的现场质量管理监控,为后续的施工提供保障。

1.2 道路桥梁中钻孔灌注桩技术的运用现状

目前,钻孔灌注桩施工技术方法在各类道路桥梁基础建设中得到广泛应用。这一方法涉及多个步骤,包括钻孔护筒的埋设、泥浆料制备、钻孔清空、钢筋笼安装以及混凝土灌注处理。护筒的埋设要求钻孔位置稳定、精确、安全,并且周围地质状况合适稳定。在钻孔安置过程中,需要严格控制各项控制因素,以确保成孔材料的稳定性和施工质量。在完成钻孔之前,需要提前进行钻孔预制,以保证施工效率和高质量。在进行钻孔安置施工之前,需要进行钻孔材料性能的检查评估工作,以保证达到标准要求的施工效果。混凝土钻孔灌注桩是完成钻孔灌注桩基础技术操作的最后一步,也是工程中最为复杂和重要的环节。为

确保钻孔灌注桩施工技术质量符合标准并顺利实施,需要严格控制桩底桩与混凝土导管的下料口之间的距离,并科学准确地控制砼灌注桩的施工速度^[2]。

2 钻孔灌注桩施工中应注意的问题

2.1 掉钻

钻进时,如果钻杆接头安装不严,可能会发生卡钻或脱落等状况。为了避免这种情况的发生,必须仔细安装钻杆,使其各部分紧密结合。如果不能实现紧密结合,将会在实际施工过程中出现黏结问题。因此,在施工前需对钻机、钻杆和钢丝绳等进行全面检查,以避免这类问题的发生。另外,在选择零件时应考虑质量的优良,以提高施工的质量。

2.2 钻孔偏斜

一方面,由于钻机固定不够稳定,钻机不时颤动,导致机器各个部件频繁碰撞磨损。另一方面,在钻井过程中,土壤地层中存在大量裸露的坚硬岩石,这可能会导致垂直钻进受阻,进一步造成局部障碍,进而引发钻井方向的偏斜问题。此外,在地层钻探过程中,通常会遇到倾斜状基岩,其底部接触的酸性土壤层也是常见的。此类岩石表面一般光滑坚硬,长期受到摩擦影响,在实际钻头作业中容易出现局部倾斜的现象。为了解决这些问题,必须制定与实际地质条件相适应的解决方案。针对大直径钻孔的情况,可以先在相应的钻孔内填入黏土或碎屑,然后进行钻孔,这样可以防止钻头失稳。当在土壤中发现大型岩石探测器时,在钻进过程中必须使用钻机的低锤来击碎大型岩石探测器。当遇到倾斜的基岩时,应该在钻孔前浇筑混凝土,以使其达到90%的固化状态^[3]。

2.3 塌孔

造成渗漏的常见原因有:一是没有依据规定及时采取措施补充水泥套管,套管内外孔隙水压力也存在较大差异,弱透水层的水泥钻井也容易出现突然渗水,从而致使所钻水位孔水位突然下降等;二是钢筋笼孔在下降过程中并不都具备良好的相对稳定性。发生剧烈碰撞,会再次诱发钢筋钻孔塌陷。第三,在设置套管的过程中,套管所在的地面具备透水性。如果套管直接与钻机接触,套管会发生强烈振动,最终造成塌孔。如果真想找到彻底解决上述重大问题的办法,首先施工和管理操作人员进行泥浆钻控时一定要尽可能选择相同的泥浆黏度、体积比大、胶体率系数大的浆料及其他颗粒密度差异较大的混合浆料;其次,当喷水压力变化范围较大时,最好最后一次加长泥浆套管并进行注浆加固处理,以进一步提升泥浆到达最里面的水位;第三,如果套管结构外部出现大面积、局部塌陷,需要严格控制这些大面积塌陷的塌陷。进行损伤范围的划分和与外部定位点的跟踪测量,准确分析和了解所有这些大规模倒塌现象对整个套管系统内部环境可能造成的直接破坏,并结合系统外部环境的具体破坏程度,采取各种全方位有效的加固和保护措施,对结构进行加固,同时,

如果混合料部分塌陷较严重,整个钻孔作业一定要在混合料完全塌陷的情况下进行回填。

3 道路桥梁钻孔灌注桩施工技术

3.1 护筒埋设

在施工中,钻孔灌注桩技术的应用和操作控制要求需要进行分析。在设计合理性方面,经常涉及护筒结构的要求。护筒结构的设计要求非常重要,需要重点关注并加强研究。针对护筒结构及其埋设问题的合理、有效的技术控制设计方法,其主要功能是确保设计控制的最合理和精确性效果。为了在护筒埋设点位置的问题上迅速解决,并保证事后处理效果较好,可考虑使用全站仪器设备进行实时监督、检查、监控和分析指导,这样可以确保及时、清晰地了解安装过程和具体的安装点位置,避免受力点偏差等问题的发生。此外,对于各种护筒材质,在选择时需要严格把关自身基本性能指标的尺寸。例如,对于各种护筒材料的直径尺寸,也需要进行合理的尺寸限定,为了使得尺寸选择能够更好地满足后续桩基础性能的设计需求,护筒材质的选择应考虑各种钢材的强度特性,并进行严格的设计审查和试验控制。这样可以促进强度测试的全面稳定性,从而更好地满足基本特性要求^[4]。

3.2 泥浆制备

为了有效提高钻孔灌注桩结构的安全效果,需要从安全角度出发,充分思考相关方法及技术保障。其中,基本支护技术所使用的一个重要物质是泥浆,需要关注泥浆的过滤和处理等方面,在钻孔混凝土灌注的过程中,泥浆的过滤安全保护是非常重要的,尤其是泥浆护壁起着关键作用,能高效地过滤掉悬浮的固体颗粒。技术人员在进行具体的技术施工和实践项目时,要重视准备工作。特别是要充分了解道路桥梁基础施工项目的要求,要对施工各关键工序的特点以及对泥浆进行系统和科学化的分析比较。在实际施工和配比过程中,要充分考虑当前施工项目的具体情况以及土质结构参数等,通过搭配与使用合理配比的泥浆满足工程现场的实际需求。除此以外,对于泥浆在工程项目和生产运作过程中普遍存在的安全防护问题,相关的生产安全和技术人员需要有效地进行动态维护和管理,特别重要的是泥浆筒的设计和制造过程。这不仅要求彻底地粉碎黏土,还要能够安全有效地将泥浆移动到保护筒内部,以满足正常的钻孔要求^[5]。

表1 泥浆性能指标要求

钻孔方法	地层	比重	黏度 (s)	含砂率	胶体率	pH 酸碱度
回旋钻	一般地层	1.05~1.20	16~22	<4%	≥95%	8~10
易塌地层	1.20-1.45	19~28	<4%	≥95%	8~10	

3.3 钻孔清孔

确保钻机的位置和安装高度是固定的,位置要良好。钻头的方向必须与钻孔开挖完全水平。同时,要随时注意

对杂物进行充分彻底的清理。这是施工人员在准备钻机进行钻孔和开挖施工之前应该做的最后一项准备工作。钻孔施工作业在开始时,需要保证钻进速度稳定并且与钻进深度和地面泥浆流量的比例相匹配,以实现与场地泥浆流体浓度相适应的钻进和施工速度。为此,需要合理调整并协调钻进和施工速度的比例,以确保它们的配合程度。在施工和钻进过程中,要求始终保持钻机桩架中心线和护筒轴线之间形成的平面内相互平行,保证钻头的倾斜度在规定的范围内,如果超出要立即要求停止钻进和施工等操作,并对整个系统进行全面检查、验收和整顿,以真正有效地保证和提高钻孔工作质量。如若施工单位发现钻孔作业中遇到特殊困难,避免施工人员不当行为,应立即调整钻机位置或检查原因^[6]。在完成最后一次钻孔的施工准备和作业方案设计后,设计师需要进一步分析和确认关于孔深、孔位、孔径范围等主要钻孔参数的详细数据,以便进行比较和确切地确定。在进行钻孔施工前,设计师和施工人员需要在准备阶段的各项工作中遵循钻孔技术要求,以确保施工顺利进行。清孔机的主要作用是在钻孔或施工图设计施工完成后进行收尾清理工作,施工人员可以根据实际需要选择适合的方式进行清理,比如正压循环式真空旋转钻机清孔、反循环旋转真空清孔等。

3.4 钢筋笼安装

道路桥梁钢筋笼制作常采用现场预制和浇筑结合的技术操作,以保证施工效率最优。在确定设计和制作基本方案参数之前,施工设计人员通常需预先严格准备基础预制钢筋笼规格和相关基础材料参数规格,并进行基础准备、检查和试验准备工作。这样可以确保基础的尺寸参数能够满足具体使用范围的要求,同时也符合国家相关专业工程标准定额参数,然后按照基础施工组织设计方案或图纸的要求,进行钢筋笼规格等方面的严格计算和制作,以确保基础材料的设计性能参数的正确性和合理性。在钢筋笼吊装和制作以及施工组织完成工程交接后,施工现场人员应仔细对施工现场和施工作业现场设施布置情况进行检查,优先考虑是选择采用单点联吊放笼的施工吊装作业方式,还是选择采用双点联合吊放笼的工程安装工作方式,为了确保施工过程中避免钢筋笼孔受压而变形以及损坏设备的风险,需要对施工吊点位置的安装范围进行详细划分和明确划分。同时,施工组人员在实际施工过程中应仔细管理吊放操作,以确保施工的有效进行。此外,施工队伍组织人员还需强调施工时应首先确保每个钢筋笼孔的中线必须垂直吊放,并且每个桩孔中线都必须相互平行和重合。

钢筋笼应以匀速向上垂直吊放,并且要严格控制吊放的方向和速度,确保精确度^[7]。

3.5 混凝土灌注

钻孔灌注桩法施工技术的最后环节是钻孔混凝土浆的灌注,也是技术中最关键的环节之一,对施工设备质量和桩的质量具有直接影响。完成钢筋笼安放后,不能立即进行混凝土灌注,必须先彻底清除灌注区内的杂物。等泥浆符合施工要求并达到底部的适当厚度后再进行灌注施工,以确保施工的安全性并提高灌注质量。在进行灌注工作时,需要确保孔底与导管下口的距离适当,通常维持在约0.4米左右,并将导管的埋设深度控制在2至6米之间。完成以上步骤后,还需根据实际混凝土灌注情况,合理控制灌注速度并适时调整导管位置,以满足实际工作需求。

4 结束语

综上所述,无论是钻孔灌注桩基础施工中哪个环节不到位,都可能造成基坑整体开挖的安全、质量水平达不到相关标准。因此,做好路桥施工开工前的各项准备材料,严格依据桥梁相关设计施工规范和程序进行现场施工,有效合理地控制施工的各个关键技术点,结合实际施工荷载情况,对设计和施工技术方案进行适当、及时的调整,从而有效保证道路桥梁开工后期快速通行时桥梁的安全设计和使用寿命。

[参考文献]

- [1]郝瑞冬.探析道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(4):95-96.
 - [2]朱泽豪.关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析[J].四川水泥,2020(3):59.
 - [3]王强.路桥梁施工中钻孔灌注桩技术的应用研究[J].黑龙江交通科技,2020(2):80-81.
 - [4]徐兴成.浅谈道路桥梁施工中钻孔灌注桩技术的应用策略[J].四川水泥,2019(8):41.
 - [5]王景江.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019(16):104-105.
 - [6]肖希新.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].工程技术研究,2018(13):219-220.
 - [7]宁雷涛,刁文敏.关于钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].江西建材,2015(20):167-171.
- 作者简介:肖琳(1991.5—),毕业院校:华北水利水电大学,所学专业:水利水电建筑工程,当前工作单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职务:工程管理中心职员,职称级别:中级。