

浅谈公路工程桥梁钻孔灌注桩基础施工工艺

马兰兰

淮安中远工程检测有限公司 江苏淮安 223000

摘要: 钻孔灌注桩技术是桥梁工程常见的施工工艺类型之一, 具有适应范围广、施工简单、成本地下等优势特点, 符合建筑工程施工要求。在桥梁钻孔灌注桩技术应用过程中, 由于公路桥梁场景限制, 其施工多在水下环境进行, 因此整体施工流程和验收工作的质量把控具有一定难度。基于此, 本文主要探讨在公路工程桥梁基础位置应用钻孔灌注桩技术进行施工的技术要点, 以期更好的保证公路工程桥梁基础位置的施工质量, 提升桥梁工程使用寿命。

关键词: 公路工程; 桥梁钻孔; 灌注桩基础; 工艺要点

Construction technology of bored pile foundation of Highway Bridge

Lanlan Ma

Huai'an COSCO Engineering Testing Co., Ltd. Jiangsu Huai'an 223000

Abstract: bored pile technology is one of the common construction technology types of bridge engineering. It has the advantages of wide application range, simple construction and underground cost, and meets the construction requirements of construction engineering. In the application of bridge bored pile technology, due to the limitation of Highway Bridge scene, its construction is mostly carried out in underwater environment. Therefore, it is difficult to control the overall construction process and the quality of acceptance work. Based on this, this paper mainly discusses the technical points of applying bored cast-in-place pile technology to the construction of highway engineering bridge foundation, in order to better ensure the construction quality of highway engineering bridge foundation and improve the service life of bridge engineering.

Keywords: Highway Engineering; Bridge drilling; Cast in place pile foundation; Key points of Technology

随着城市化建设速度逐渐加快, 便利的的交通运输条件在经济发展中能够起到至关重要的作用。桥梁工程在交通运输中扮演者重要的角色, 而桩基则是保证桥梁工程稳固的重要基础。在应用钻孔灌注法进行桩基施工过程中容易出现标高测量长度与实际情况存在差异的情形, 此外钻孔过程中一旦出现渣样判断错误的情况, 则很可能导致中控的位置地基承载力无法满足要求, 影响工程质量。因此要想保证桩基施工质量, 首先需要解决钻孔灌注法中可能存在的问题, 保证工程质量。

1 工程概况

以某桥梁施工工程为例, 大桥的主桥结构类型为单侧栈桥, 桥梁全长900米, 中心位置与桥中线位置彼此相距21.5米, 宽度为10米。整个栈桥使用军用梁拼接而成, 主体采用三联架构设计, 联内设置制动墩和伸缩缝, 在主桥墩体结构之间设施开气孔。栈桥桥桩类型以四排桩为主, 桩体基础为直径610毫米和426毫米的钢管混合

组成, 设计图纸要求在滩岸位置使用426毫米钢管进行桩基施工, 在上游水侧使用610毫米钢管, 在下游水侧使用426毫米钢管, 保证桥梁整体结构稳定, 桩基安全稳定, 抗水流冲击性强。桩基插打环节主要使用振动打桩机和液压夹持器以及80吨履带吊机完成^[1]。

2 施工方案

在施工开始之前需要根据现场情况制定详细的施工方案, 考虑到可能影响整个桩基施工质量和正常施工作业流程的关键要点, 持续性完善施工方案, 保证施工质量。2号桥墩到5号桥墩的位置主要位于主河段位置, 为保证桩基施工正常进行, 施工人员需要采取栈桥和墩位平台相结合的处理方案, 以此来保证施工质量。通常情况下单个桩体的长度在95米左右, 承台的设计图纸要求尺寸规格为29.6×19.2×5米, 考虑到主河道水下环境的特点以及河底泥浆厚度, 在施工过程中需要使用大扭矩旋转钻机成孔技术以垂直导管法进行水下施工, 并在栈

桥结构的内侧横桥位置悬接拼出导向支架。钻孔完成后需要使用吊机吊装钢管,桩,并使用打桩机完成桩体嵌入环节,随后设置桩顶分配梁,并在桩体的两侧位置安装军用梁,并将军用梁与栈桥连接在一起,形成墩位平台,并在平台上完成门吊拼装环节,依照工序铺设门吊轨道。最后在墩位平台上设置导向框,并将DZ120振动打桩锤等与桩基施工关系密切的其他设备安置在墩位平台上,最后正式开始钻孔施工环节。在整个钻孔桩施工过程中,栈桥宽度为10米,墩位平台的门吊跨度为32米,门吊高度为20米,施工过程中军用梁下弦高程为+92.5米。

3 公路工程桥梁钻孔灌注桩基础施工要点

3.1 场地整理与施工测量定位

在施工开始之前测量人员需要再次测量桩基施工现场关键指标,保证测量结果与设计图纸注明的指标数据相一致,随后按照设计图纸进行施工。在测量过程中施工人员可先在施工现场根据需求设置若干个平面控制点,重新测量高程基准点,并以此作为桥梁工程的高程控制点。考虑到桩位定位准确性要求,在施工现场技术人员可以使用全站仪坐标法将各个桩位的中心位置的坐标设为点位,将点位引测至钢轨的边缘位置或是周围其他不容易受到施工影响的位置,并用红漆做好标记,方便施工人员观察和识别。最后根据标识情况对完成测量的桩基点位进行一次复核,并在护筒埋设环节完成后利用基准点和主轴线对基桩位置进行二次复核保证施工测量定位准确。在测量环节初步完成后,施工人员需要对施工现场进行清理,收集散落的测量工具,清理场地位置散落的材料碎渣和泥沙,为后续施工环节的展开创造一个良好的环境^[1]。

3.2 钢护筒制作与埋设环节

考虑到本次工程施工需求,为保证钢护筒质量与施工要求相匹配,技术人员在制作钢护筒的过程中应尽可能使用5毫米钢板,考虑到本次桥梁工程的跨度较大,质量要求较高,为避免在施工中出现护筒变形等情况影响桩基质量,技术人员可以再护筒的上端位置和下端位置以及中部位置各自焊接一道加劲肋,考虑到桩基直径为610毫米和426毫米,则钢护筒的直径应比桩基直径至少增加250毫米,即护筒直径应为860毫米和676毫米。

在护筒埋设过程中首先要对吊机作业位置的土层进行清理,避免软弱土层影响地基平稳度,导致吊装环节受到影响。在护筒埋设过程中通常需要先要将护筒打入稳定底层0.2米深度,保证护筒稳定,避免因土层坍塌护筒出现位置偏移的情况。在护筒埋设完成后施工人员需要对各项关键参数进行检查,确保孔内泥浆高出液面100毫米,同时为保证埋设质量,需要严格保持轴线与桩位中心相对应,避免中心测量失准影响施工质量。如果现场护筒埋设位置偏差值大于5厘米,倾斜度大于1%,为

保证工程安全就必须将护筒取出重新埋设,保证位置准确,为后续成孔施工打下良好基础^[3]。

3.3 制作钢筋笼和压浆管

为保证桩基工程质量,技术人员在制作压浆管的过程中应以黑铁管为主要材料,保证罐体质量,并用丝扣将管体接头连接在一起,并将管体两侧封堵严实,直到施工开始之前打开,保证管体内部干净,避免有杂物进入到压浆管内部影响注浆质量。通常情况下压浆管的长度需要比钢筋笼的长度多出55厘米距离,桩底部的压浆管长度在制作上应至少长于钢筋笼5厘米,上部压浆管长度应至少产于桩顶部混凝土图面50厘米以上。在设置压浆管的过程中应保证压浆管与管口位置始终保持在地下以下,避免外部杂质进入到压浆管内部。最下部的压浆管应制作成花管形状,压浆喷头由直径为3毫米间距为4厘米的管孔分四排组合而成,保证喷浆均匀。

3.4 钻机安装

在开始钻孔施工之前,技术人员首先需要将钻机安装在轨道上,并保证钻机在轨道移动过程中转盘中心与桩位中心始终处于同一条垂直线上。为此在安装钻机的过程中可以在墩位平台上安装工型钢,在工型钢上铺设作业轨道并安装钻机,保证钻机水平度时刻与地面相同,从垂直方向完成钻孔环节,保证孔洞质量。

钻机安装位置一旦出现倾斜或是下陷都有可能对打孔的深度和位置准确度造成影响,为此在钻机安装的过程中必须要做到位置准确,做好支撑固定,避免在钻孔过程中出现冲击力过强或是机体滑动导致钻机移位,影响钻孔质量的情况出现^[4]。

3.5 处理打孔泥浆

由于钻孔主要是在水下环境作业,为避免泥浆溢出影响钻孔操作视野,同时也为了有效提升成孔质量,需要在钻孔开始之前配置泥浆循环系统,以本次工程为例,钻孔深度与宽度较为有限,因此在施工过程中每两台钻机可共用一台泥浆浆体循环系统,以此来做好泥浆处理。通常每套泥浆循环系统包括一个钻渣沉淀池和一个泥浆池,钻孔环节中散逸的泥浆从孔洞当中被抽出,并被注入到泥浆钻渣沉淀池当中,沉淀池容量在40立方米左右,经初步沉淀后将经过沉淀的水输回到大自然中,并将沉淀的钻渣和泥浆投入到泥浆池中,作为泥浆原料参与与施工环节当中,实现自然资源的循环利用,降低灌浆施工成本^[5]。

3.6 打孔施工

在正式开始钻孔之前,施工人员需要考虑到在较为疏松的土体环境中钻孔作业时可能会对护筒的边角位置产生较强的冲击,为保证护筒质量需要在护筒内部加入一定数量的小石片、泥浆以及清水,钻头在打孔过程中产生的冲击力会将泥膏和石片向孔壁方向挤压,通过这

种方式降低钻头对护筒的冲击力,避免筒角损伤影响施工质量。通常情况下钻孔产生的巨大冲击力会影响周围打孔位置的强度,为了避免打孔时产生的振动影响相邻位置的孔洞的完整度,施工人员在作业过程中应采取分散打孔的方式,拉远打孔距离以降低打孔作业中产生的冲击力影响邻孔结构完整性,在孔洞灌注砼灌注完毕并具有一定强度后再对相邻的标定孔洞位置进行打孔作业,保证孔洞完整度,避免出现邻孔坍塌或是混凝土凝固困难的情况,影响打孔质量。

在打孔过程中由于土底具体情况未知,一旦在钻孔过程中遭遇大块的砂石则很有可能会影响钻孔质量,为此在冲孔过程中施工人员需要根据经验和手感以及钻锥的冲击声来判断地下情况,时刻注意观察钢丝绳的回弹情况,勤松动少松绳,保证成孔效率和钻孔质量。在打孔过程中施工人员始终需要注意孔体内部的泥浆水平面应高处护筒脚0.5米以上,避免泥浆面荡漾损坏护筒脚孔壁,同时保证泥浆面高度与护筒顶面的高度相互之间距离在0.3米以上,避免泥浆溢出影响打孔施工。由于地下土体环境较为复杂,砂砾碎石较多,一旦钻头磨损情况不一,如果是硬度较高的石头很可能在钻孔时还会出现断钻情况,因此在打孔施工过程中应尽可能增加抽渣频率和钻头检查情况,避免发生安全事故。为避免出现打孔倾斜的情况,在不均匀土层或是硬石土层当中进行打孔作业时,需要适当降低钻机钻速,并且尝试更换自重较大的复合牙轮钻头进行钻进,保证钻进准确,避免出现孔洞倾斜情况

3.5 抽渣、清孔、排浆

在冲孔过程中需要进行抽渣,即将钻孔过程中产生的泥浆和灰渣收集起来并排放到泥浆循环系统当中进行处理。由于土层情况存在差异,因此孔洞内部的泥浆粘稠度存在一定差别,为保证泥浆粘稠度,施工人员可以根据当前的浆体粘稠情况投放黏度增加浆体粘稠度或是加水降低土体粘稠度,保证抽浆稳定。

在打孔完成后需要先对孔洞的深度、直径和倾斜度进行检查,确定各项参数无误后进行清孔作业,保证孔体的内部清洁度。在首次清洁是可以尝试使用泵稀饭循环成孔完成清孔作业。通常情况下如果钻进较为顺利,孔内残余的渣土都应在施工中被抽取出来,仅有很少的土渣残余在孔体内部,清孔作业难度较低,在钻头停钻后可在孔底10厘米位置处进行空转,在空转过程中始终保证泥浆密度在1.05-1.15之间,同时开动水泵使用清水对孔洞内部进行冲洗,循环20分钟后停止冲洗作业,并用标准测量绳测试孔底沉渣深度,确定孔内含泥量、焊渣量以及孔底沉渣与设计图纸相符合后进行后续施工^[6]。

施工人员在处理抽渣清孔后排出的泥浆的过程中可以将泥浆直接排放到泥浆循环系统当中,进行循环利用,

同时尽可能加强对排浆环节的质量监控,避免部分施工人员直接将泥浆排放到自然环境之中,污染自然环境。

3.6 吊笼灌砼

考虑到基桩稳定性,为避免因地基不牢固影响基桩质量,在制作吊装钢筋笼的过程中应保证钢筋笼质量,做好钢筋笼尺寸测量,缩小主筋间距、箍筋间距的施工误差,将误差值维持在20毫米以内。在开始钢筋笼吊装环节之前需要尽可能做到轻放慢放,避免因障碍物的阻挡影响钢筋笼安放位置的准确性,钢筋笼正式入孔后做好牢固定位干工作,保证偏差值小于5厘米,避免出现钢筋笼吊装偏斜情况,影响支护效果。

在灌砼开始之前先行安装导管,导管端部与孔底应保持50厘米左右的距离,埋设深度需要控制在2-6米的范围内,同时做好导管两侧的封闭工作,避免雨水随导管进入到钻孔内部。在灌注混凝土过程中需要先将隔水塞放入导管漏斗当中,随后放入沪宁图,确定初次灌入的混凝土质量与数量与设计要求相一致后间断管孔封闭铁丝正式进行灌注。整个混凝土灌注流程应尽可能保持连续,避免中途停止导致混凝土出现浆水分离的情况,影响基桩质量,抽动导管的过程应尽可能缓慢,保证灌注稳定,在浆体即将没过钢筋笼时,应再次检查钢筋笼的固定情况,并及时讲道馆底端提升到钢筋笼底部以上,避免混凝土发生初凝影响钢筋笼放置位置,保证施工质量。

4 结束语

综上所述,桥梁工程钻孔灌注桩施工过程中,涉及到的施工要点较多,整体工程施工质量的把控较为困难,对于工程的细节要求非常严格,为此在施工过程中施工人员需要严格按照现场情况和施工要求进行施工,保证工程质量,提升桥梁工程使用寿命,推动当地经济建设水平提升。

参考文献:

- [1]刘亚梅.公路桥梁水下钻孔灌注桩施工及安全探讨[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2021,20(03):47-50.
- [2]范江.高速公路桥梁钻孔灌注桩的施工技术要点探索[J].建筑技术开发,2021,48(05):123-124.
- [3]庄思雄.探究公路桥梁钻孔灌注桩施工工艺和质量控制[J].四川水泥,2020(11):251-252.
- [4]雷锐锋.桥梁钻孔桩施工过程中若干技术问题探析[J].山西建筑,2018,44(17):171-172.DOI:10.13719/j.cnki.cn14-1279/tu.2018.17.090.
- [5]褚尚武.桥梁钻孔灌注桩施工中常见质量问题及预防措施[J].中国新技术新产品,2018(10):115-116.DOI:10.13612/j.cnki.entp.2018.10.068.
- [6]龚亚奇,李伟峰.公路桥梁钻孔灌注桩施工技术要点研究[J].现代工业经济和信息化,2017,7(05):59-61.DOI:10.16525/j.cnki.14-1362/n.2017.05.25.