

道桥施工中钻孔灌注桩技术的运用

夏勇

(安徽省合肥市安徽骏飞建设工程有限公司, 安徽 合肥 230012)

【摘要】钻孔灌注桩施工技术是我国道路桥梁工程施工中的一项重要技术, 需要结合道桥工程的实际情况对其技术进行选择与优化。本研究将以钻孔灌注桩技术为研究对象, 就钻孔灌注桩技术在道桥基础处理、桥墩和桥台基础中的应用进行分析, 并结合实际的工程案例探讨钻孔灌注桩技术的施工流程, 帮助提升我国道桥工程钻孔灌注桩技术的整体质量, 帮助企业获得健康稳定地发展。

【关键词】道桥施工; 基础处理; 钻孔灌注桩技术; 运用

一、引言

(一) 道桥施工的重要性

在道路桥梁工程中使用钻孔灌注桩施工技术是关键, 道桥工程采用的基础是钻孔灌注桩, 其特点是振动小、不挤土、承载能力高, 既能很好地支承道桥, 又能适用于多种复杂的地质条件^[1]。同时, 利用钻孔灌注桩技术进行水下施工可以大大简化施工过程, 为后续施工管理工作的开展奠定一定的基础。因此, 对钻孔灌注桩施工技术进行分析是提升整个工程质量的重点内容。本文将从钻孔灌注桩施工技术的角度进行分析, 对技术的应用进行探讨, 为我国道路桥梁工程提出一定的施工策略, 为促进我国道桥工程施工的发展提供一定的建议和意见。

(二) 钻孔灌注桩技术的背景和发展

对于道桥工程而言, 钻孔桩是道桥的地基, 地基的不牢固直接影响到道桥的整体稳定。在钻孔施工中必须掌握钻孔的孔径和钻进方法。在国内桥梁建设中主要有两大类: 泥浆护臂式、整根套管式。对于第一种方法应特别注意泥浆比例, 因为它对钻孔灌注桩的质量有很大的影响。若使用不当则桥梁将发生坍塌。而全套管式能够大大简化钻孔灌注桩的工艺流程, 使其适用范围更广。综上, 钻孔灌注桩技术在施工过程中具有震动感小、抗震性能强、无噪声的优势, 在很多水利工程和路桥工程施工中得到了较好的使用, 且对于后续施工质量的整体保障具有较好的实际效果^[2]。

二、钻孔灌注桩技术概述

(一) 钻孔灌注桩的定义和分类

钻孔灌注桩施工技术是我国工程施工中的一个

重要的技术, 主要是采用不同的钻孔方法, 在地层中按照要求形成一定形状(断面)的井孔, 达到设计标高后将钢筋骨架吊入井孔中, 再灌注混凝土, 成为桩基础的一种工艺。按照施工工艺的不同, 可以将钻孔灌注桩施工技术分为泥浆护壁钻孔灌注桩技术与全套管施工法。这两种施工技术各有千秋, 都能够为后续施工的开展提供稳定的保障。

(二) 钻孔灌注桩在道桥工程中的应用

1. 安装钻孔机。钻机是钻孔桩技术应用的关键装置, 在施工前的准备阶段必须经过实地勘察, 才能在施工图纸上清楚地标注出钻孔的位置, 从而为工程建设提供准确的依据。同时, 为了确保钻机的安全稳定, 不出现倾斜的情况, 技术人员也要事先准备好钻机等机械设备。

2. 制备泥浆。一般情况下不需要通过黏土、膨润土等材料配制泥浆保护孔壁, 反而是选取清水钻进, 自然而然就成了泥浆。在前期的开凿过程中如果发现岩层的厚度较大且稳定性差的情况, 可以使用人工浆液配比的形式进行处理, 通过加入特定的黏土将其与水进行搅拌能够提升浆液的稳定性和粘固性达到要求^[3]。施工技术人员在施工过程中需要将以上的几点要求综合性地考虑在内, 对浆液配比的浓度、密度、含沙量以及胶体含量等进行控制, 提升施工的质量。

3. 钻孔和清孔。在道桥工程中采用钻孔灌注桩工艺主要是对其进行钻孔和清孔作业。在打洞前先向洞内掺入一定数量的土、石, 然后再将前一步配好的水泥浆灌注到孔内, 钻孔至1米深后需回填以保证回填密实。这一阶段, 施工人员首先要采用小行程冲击

钻进法,然后在距离护筒1米处改为高行程钻进法,以免对相邻孔位造成干扰。一般在相邻钻孔完成24小时后方可再次钻入新的钻孔。

4. 制作与安装钢筋笼。在制造钢筋笼时,钢筋笼的各个部位必须采用分段生产的方式才能保证钢筋笼的尺寸满足工程的需求。在安装时工作人员要先将1/2的钢筋接头采用交错连接的方式,并要对焊接的细节进行控制,以保证施工的安全^[4]。在放置钢筋笼时要对钢筋笼的垂直度进行粗略的判断,确保整个钢筋笼的稳定后才能沿着孔位进行下放,以防止钢筋笼进入时发生碰撞变形,从而造成孔壁塌陷。钢筋笼放置完毕之后进行焊接,确保其结构的稳定性。

三、道桥施工中钻孔灌注桩技术的运用

(一) 钻孔灌注桩技术在道桥基础处理中的作用

第一,影响范围小。与其他工艺方法相比,钻孔灌注桩具有无噪声、无振动、无噪声等特点,可减少周围居民的不利影响,因而被广泛用于邻近社区的道桥建设当中。将钻孔灌注桩用于道桥工程建设能够优化施工环境,避免出现过度的振动和噪声,能够有效减少工程队与居民之间的冲突,促进道桥工程的高质量、高效率的完成。

第二,合理控制施工管控成本。在道桥工程中采用钻孔灌注桩技术主要是通过机械设备来实现各种施工工作,在适当的位置上设置孔位,然后根据施工程序进行施工。以道桥施工中的基础施工来看,主要是在平整的场地上根据需要搭建工作平台,并且要对钻机进行标准化的安装,然后压套管、钻成孔,在钢筋笼安装完成后将导管插入孔中,浇注符合标准的混凝土,然后将套管拔出按照施工规范对桩基进行质量检验。

第三,满足复杂地质施工要求。目前,我国正处在城镇化发展的重要阶段,用地紧张,城市建设用地面积日益扩大,而不同的地质环境对道桥施工质量产生了较大的影响。如在冻土层和软土地区其地质状况对桥梁工程的施工质量有很大的影响^[5]。为此,在道桥工程建设过程中必须弄清各种地质情况对其产生的影响,并根据工程施工的特点采取相应的施工工艺,以保证桥梁工程的施工质量。而钻孔灌注桩是一种适应不同地质、不同地基条件下,高质量完成建设任务的一种新方法,在道桥建设领域具有广阔的应用前景。此外,在实际运用中也能针对实际情况对各种

机具进行适当的选用,从而保证桥梁工程的高质量、高效率的进行。

(二) 钻孔灌注桩技术在桥墩和桥台基础中的应用

通常而言,护筒主要是由6-14mm的钢板卷曲制作而成的,平均每小节的长度在215-315mm,末端小节长度最短,多数为4-6m。设置这个范围之内的护筒距离主要的目的是保障护筒的圆度能够满足施工设计的基本要求,同时为后续施工工作的开展提供保障。施工技术人员在施工之前需要针对护筒节段顶部、底部里边分别进行焊接加固操作,这一操作流程被称之为劲肋,劲肋的长度通常在20mm以上。护筒内径的直径长度一般都会比钻头直径更大,因此,在后续施工的时候需要综合考虑的是护筒内径的直径,以此作为直径选择的标准确定护筒内径。若是该工程使用的是机动推锥及具备导向钻杆的正反循环回转钻,那么护筒内径应当以超出钻头直径20-30mm为最佳,道桥工程中基础钻孔灌注桩施工时护筒内径的选择需要在40cm以上。由护筒及相应的直径尺寸的整体要求可以看出,对内径直径尺寸的选择是非常重要的一个部分,当前路桥工程施工中经常使用到的钻孔机械有旋挖钻、冲击钻以及冲抓钻等器械。旋挖钻主要适于砂土、粘性土、粉质土等土层施工,是路桥工程钻孔灌注桩施工中必不可少的一门技术,最高的强度可达到800MPa以上^[6]。使用旋挖钻处理出来的碎石率一般能够达到20%左右。冲击钻是打孔使用的主要工具之一,在一些以岩土结构为主的钻孔灌注桩施工中,能够保证最终钻孔的成孔直径保持在500-200mm之间,实际操作效果更佳。道桥工程桥墩和桥台基础钻孔灌注桩施工过程中护筒以及护筒的埋设与沉入是最为基础同时也是最为重要的一个流程。施工人员需要保证所有的钻孔的直径大小、埋置深度以及钻孔强度达到相关规定的标准数值,同时,在施工时还需要保证护筒与周围环境的密闭性和抗渗性能达到要求。技术管理人员在实际管理工作的过程中需要对所有的流程和技术操控的使用进行监管。护筒埋设需要按照施工环节的具体要求进行加工,待所有的加工项完结之后再搭建完成的部分运输至工作平台上,护筒中心轴线与桩位中心要对准。通常护筒与轴线之间的差距应当保持在5cm之内。待所有的埋设与沉入结束之后再按照施工要求进行统一处理。

四、道桥施工中钻孔灌注桩技术的工程案例分析

(一) 工程概况

该工程位于云南省宣威市某高速公路,工程全长22850m,采用钻孔灌注桩技术手段对桩基基础部分进行施工作业。灌注桩共包括4个等级,其中1.5m桩基长为10355m、1.6m桩基长为11508m、2m桩基长为943m。

(二) 道桥施工中钻孔灌注桩技术的应用

1. 制备泥浆。针对本案例中桥梁工程的特点,通过对施工场地泥浆密度配合比的测试,通过对大量实验资料的分析配置了适合本桥梁工程施工需要的泥浆比重参数。在拌制泥浆时,要求浆的均匀性要高,并且总的质量要达到标准,在拌制之前要尽量把黏土破碎;多出来的泥浆材料可以在工地上建造一个泥塘,分开存放,并按工程进度及时补充。

2. 钻孔与清孔。在钻孔时必须保证相邻孔的混凝土灌满24小时后才能进入新的孔,这样才能有效地防止对相邻的孔产生不良影响。若钻孔深度超出护筒4~5米需用抽渣筒将其排出。根据该工程的工作条件,在钻孔期间每推进1米需进行一次排渣,直至没有粗颗粒。以上工序结束后应立即开始清孔,以防止泥浆堆积,影响后续施工。在清孔过程中为了防止出现塌孔等工程质量问题,在清孔过程中要保证孔中的水的流速是恒定的。

3. 制作与安装钢筋笼。针对本案例的工作条件提出了一种新型的钢筋笼制造方法,即在施工过程中将钢筋的1/2节点进行错接。另外,还需要进行焊接和钢筋笼的安装,特别是在放置钢筋笼时要特别关注它的整体稳定性和垂直度,并且要沿着孔位逐步下降。在下孔过程中掌握好钢筋笼的构造及孔壁的间距,防止发生相互碰撞、钢筋笼变形、孔壁塌陷等问题。在安放钢筋笼后将其上部与护心筒焊接在一起,这样既能确保结构的稳定,又能防止钢筋笼在上部受提升支撑的情况下产生位移。

4. 灌注水下混凝土。技术人员按照施工设计要求配制出相应比例的水泥砂浆,将配比之后的水泥砂浆倒入漏斗的同时,确保隔水塞也要不断向下移动,直至水泥砂浆完全进入导管内部。将混凝土倒入漏斗中之后达到指定的容量,直接在导管的底部注入混凝土。混凝土进入导管的塌落度为18~25cm,灌注需要较长时间时可以加入混凝土剂,减少初凝时间。运输时间和距离应该尽量缩短,灌注前混凝土的塌落度损失不应

该超过2cm。其次,灌注混凝土时,导管埋入混凝土的深度一般控制在2~4m之内。在任何情况下不得小于1m或大于6m。少于1m时,易发生拔导管时拔漏事故,大于6m以上时,易发生埋管拔不出来的情况^[7]。

五、钻孔灌注桩技术在道桥工程中的优势和挑战

在桥道的施工中,钻孔灌注桩施工技术具有极高的载荷力和抗震性,对于提升工程的整体质量具有重要意义。但是该项施工技术在实际应用的过程中属于一项隐秘性较强的工程,需要重视对各个环节的监管,并综合工程的特点选用相应6

六、结论与展望

综上所述,道桥工程是我国基础建设施工中的一个重要的组成部分,将钻孔灌注桩施工技术使用在路桥工程当中能够提升整个施工的质量。施工单位应当重视施工技术的选择,对各个环节的施工流程进行重点处理,不断提升自己的施工技术,促进钻孔灌注桩施工技术的不断发展。

参考文献:

- [1] 张海宝,喻涛,毛晓晴,等.正循环钻进反循环清孔工艺在钻孔灌注桩穿越超厚砂层施工中的应用[J].施工技术,2021,50(5):94-97.
- [2] 赵纯,李厚杰,王晓龙,谢孝诚,何启明.贝壳碎屑岩环境中钻孔灌注桩施工技术[J].建筑结构,2022,52(1):3113-3114.
- [3] 褚聚敏.钻孔灌注桩长螺旋钻机成孔先灌混凝土后插筋施工技术[J].施工技术,2021,50(6):110-112.
- [4] 孙鹏,陈士轩,谢井丽,柳佳希.佩列沙茨跨海大桥水中桩基全套管顶置式清水钻机钻孔施工技术研究[J].公路,2021,66(9):30-35.
- [5] 张广辉.排洪渡槽灌注桩施工技术——以南水北调中线一期牛尾中支工程为例[J].人民长江,2021,52(2):192-195.
- [6] 刘亦民,饶少华,万志辉,等.超高层建筑大直径钻孔灌注桩后压浆技术的应用与研究[J].建筑结构,2022,52(1):2793-2797.
- [7] 李鹏,安红林,王柳媛,谭伟,孟彦,李琨立,张太平.MC 劲性复合桩与钻孔灌注桩在某工程项目中应用对比分析[J].建筑科学,2021,37(11):147-152.

作者简介:夏勇,1991年11月生,性别:男,籍贯:安徽省合肥市,民族:汉,学历:大专。