

钻孔灌注桩技术在公路桥梁施工中的应用

王兴丽

襄阳汇通路桥有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i2.4292

[摘要] 目前,我国高速公路桥梁工程所处的环境和施工工艺日益复杂,桩基施工更容易受到周围环境和施工工艺等的影响。一些研究人员将摩擦桩和支承桩两种类型的桩基进行了对比研究,以确定各种桩基设计方案所对应的地基承载能力和桩周摩阻等参数,为选择施工工艺方法提供参考。一些学者对先成桩、后成桩两种方法进行了对比研究,明确了各自的应用领域。基于此,本文从技术实践运用的角度进行了分析,提出了具体的应用策略。

[关键词] 钻孔灌注桩; 施工技术; 公路桥梁; 技术应用

中图分类号: TV52 文献标识码: A

Exploration of the Application of Drilling and Grouting Pile Construction Technology in Highway and Bridge Construction

Xingli Wang

Xiangyang Huitong Road and Bridge Co., Ltd

[Abstract] Currently, the environment and construction technology of highway bridge engineering in China are becoming increasingly complex, and pile foundation construction is more easily affected by the surrounding environment and construction technology. Some researchers have conducted comparative studies on two types of pile foundations, friction piles and support piles, in order to determine the corresponding foundation bearing capacity and pile circumference friction parameters for various pile foundation design schemes, providing reference for selecting construction technology methods. Some scholars have conducted comparative studies on the two methods of pile formation first and pile formation later, clarifying their respective application areas. Based on this, this article analyzes from the perspective of technical practical application and proposes specific application strategies.

[Key words] bored pile; Construction technology; Highway bridges; Technology application

引言

交通运输是国家发展的主要工业,而公路桥梁工程又是交通运输系统中必不可少的一环,对基础的稳固度和承载力都有很高要求,软土地基问题如果在建设过程中没有得到妥善的解决,将会严重影响公路桥梁工程质量与安全性。采用钻孔灌注桩技术能够大幅度提高基础承载力,保证人民群众的行车安全。因此,建筑企业一定要注重这一核心技术的研究与运用,并根据该工程的实际状况,按照有关技术规范和建设规定,对钻孔灌注桩施工过程进行详细规划,并对施工质量进行监控,特别是要加强对原材料、设备和技术的管理,确保其施工质量,从而提升公路桥梁的稳定与安全^[1]。

1 钻孔灌注桩施工技术原理

钻孔灌注桩施工技术是土木工程领域常用的一种基础施工技术,其是以预先确定的孔位进行钻孔,再将钢筋笼置于孔中,

浇筑砼,最后在孔中凝结成桩。由于该技术施工方便,适应性强,受力性能好,在桥梁、高层和码头等工程中得到了广泛的应用。在工程建设中,钻孔灌注桩起着重要的作用,可传递和分散建筑物或构筑物的荷载,将其传递到深层稳定的土壤中,以确保结构的稳定与安全。此外,它还能有效防止基础土壤因压缩或液化而产生的变形,保护建筑物免受自然灾害(如地震、洪水等)的破坏。对于各种不同的地质情况,如软土、粘土、砂土、岩石等均有良好的适应性。对于地质条件复杂、地下水位较高、需要大直径和大基础的大型地下工程,采用钻孔灌注桩进行桩基施工有着明显的优越性。同时,这一技术施工无季节性,可在严寒的气候条件下进行运用。且钻孔灌注桩施工技术相对于其他基础施工技术,对环境的破坏较小。施工过程中无需大量开挖土方,减少了对自然环境的破坏。同时,通过合理的泥浆处理和废水排放措施,可以进一步降低施工对环境的污染。此外,钻孔灌注桩

施工过程中产生的噪音和振动也较小,对周围居民的生活影响较小。

2 基于钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用策略

2.1 施工准备

2.1.1 现场勘查

在公路桥梁建设之前,必须调查周围情况,精确地画出地图,并采用报表的形式来统计各项数据。建筑企业应该根据实际资料,对公路桥梁工程的具体状况进行分析,制订出最优施工计划,并对建设过程中出现的问题进行预先预估,采取相应的保证措施,提高项目建设的可靠性^[2]。

2.1.2 施工方案编制与审核

在项目开始施工之前,建设单位要确定好公路桥梁的建设内容以及具体的程序。根据工程的实际情况,对施工工艺使用进行严密监督,保证所采用的工艺符合施工计划。在项目施工过程中,要突出工艺质量问题,做好相关标识,制订科学的质量改进方法,在专家的引导下进行施工操作。

2.1.3 材料质量控制

在施工过程中,需要使用大量材料,建筑企业应该按照项目的具体要求来选择,特别是在购买水泥、粗细集料等时,一定要弄清所需材料的种类和性质。物料采办完毕后,应采用取样检验方法。如有需要,可重新检验,避免采用非合格品,以保证所用物料达到规范要求。

2.1.4 检查机具

因钻孔灌注桩的直径和长度都相对较大,为了防止在施工中产生误差,必须对机具进行严密控制。在选用设备时,要根据公路桥梁工程的建设需要决定其型号和规格。并在使用之前,对零件进行检验,确保其质量。例如,在使用搅拌机时,最好配备强力混合器。在施工过程中,必须准备好相关备用设施,以便在发生事故时,可以进行更换,避免影响施工进度。

2.1.5 清除场地杂质

在钻孔桩的施工准备过程中,要进行场地清理,其中最重要的就是将场地中的杂物、软土层等清理干净,使其具有良好的承载能力,然后进行现场测绘,利用全站仪进行测量,确保桩精度,也可以对桩位置进行多次重复检测,提高数据准确度。此外,每一次量测完成后,必须做好相关资料记录,尽量使桩的定位偏差小于5毫米,方可进行施工。

2.2 埋置护筒

在公路桥梁建设中,埋设护筒是一项非常关键的工作,为了达到高效施率的目的,应确保护筒的埋设质量。正确应用全站仪,并对埋设护筒的定位进行标记,精确定位护筒的中心面,确保护筒埋设状态完好,从而提升公路桥梁建设的质量。护筒顶端高于地表30厘米,高于设计桩顶1.0米。另外,要对护筒埋设情况进行正确分析,并对作业人员进行严格规范,才能避免返工^[3]。

2.3 钻机就位

在钻孔灌注桩施工时,必须保证桩位的稳固,这样才能保证

整个工程的稳定。如果不能满足上述要求,就必须对其进行加固,以确保在钻机运行过程中,不会因为强烈的振动而发生偏移。仔细检查钻具,确认钻头与钻孔直径一致,如有不符,应立即换钻。在此基础上,对钻机进行调试,使连杆、护筒和钻头成一条直线。另外,在钻孔施工中,还可以利用桩位中点,提高钻孔精度。为更好地提高定位精度,必须在同一水平线处采用钻杆或钻头进行定位。另外,在这个过程中,要对钻孔位置的偏离程度进行严格控制,最大偏差小于2厘米,并且在定位好位置之后,将钻机横梁垫起,在钻机的轴线上系上绳索,就可以完成钻机的安装工作。

2.4 泥浆制备

将钻孔灌注桩工艺用于公路桥梁工程中,能提高工程的质量。在钻孔过程中,要根据项目实际情况,选择合适的钻进方式,配制不同密度的泥浆。在配制泥浆时,必须对泥浆组分进行严格控制,主要有水、粘土和添加剂。通常,配制水的PH应该在7-8之间,并要对其中的杂质进行适当控制,其浓度要维持在1.1-1.5之间,为了促进颗粒的分散,降低粘度,可以采用纯碱、栲胶液等。在配制过程中,将水和土的配比调整为1:1,配制好后,对其进行粘性、含砂量的测定,确保其满足实际工程的需要。

2.5 开孔、钻孔与清孔

2.5.1 开孔

在钻孔桩开孔过程中,为了避免因振动振幅太大而引起邻近孔塌陷,必须对场地内机械进行有效控制。为了避免这一情况,通常在钻孔时,必须确保邻近钻孔在混凝土浇筑完毕后1天之内进行下一步的施工工作。如果采用手工回填的开孔法,需要考虑:①将黏土物质直接填入钻孔,然后在钻孔中掺入粒径大于15厘米的碎石,对桩身顶端进行整平;②应保证泥浆比在1.0以内,并在孔深大于1.0米时,方可进行填料回填^[4]。

2.5.2 钻孔

在工程中,钻孔是其中的重要步骤,在进行钻孔之前,必须事先进行钻机及钻架的安装。首先要确保钻架的刚度。在钻进过程中,控制中心和中间点要对齐,这样才能提高钻机的稳定性,避免在施工过程中发生地面下沉和钻机移动等现象。为加强其加固作用,可在钻机安装完毕后,先在基础上填入枕木,或在钻机顶端用绳索加固。其次,钻孔施工要考虑到公路桥梁的具体状况和施工技术需要,将钻孔施工技术分为钻机钻孔、正反循环钻孔、旋挖钻机钻孔和全套管冲抓成孔等多种技术形式,并在实践中,要针对项目工地的土壤状况,对设备进行适当选择,对施工过程进行详细分析,采用各种质量管理措施,从而改善钻孔的施工效率。例如,在采用冲击钻进成孔工艺过程中,采用低锤密压的方式,尽可能地保证钻孔中的泥浆表面稳定性,并对塌孔、卡钻进行有效防治,防止因破坏孔壁而导致塌孔、卡钻等问题。在钻进4-5米时,必须检查一遍,特别是对易出现缩孔的地方,要重新检查。若在钻孔过程中发生倾斜、坍塌等情况,则应先对以上问题进行治理,方能进行后续的工作。此外,在采用正反循环钻孔工艺时,应首先对泥浆的流动状态进行分析,并对钻进速率进行科学控制,以保证设备的平稳运行。当孔深满足工程规范后,

进行孔内沉淀物的检测,使其满足设计需要。如无明确规定,则按相关规范进行,一般端承型桩沉渣厚度不超过100毫米,而摩擦型桩沉渣厚度不超过300毫米。如果在钻孔过程中碰到较硬的岩石,可用泥土将其表面填平,并再次定位孔位。其次,针对工程场地,采用天然注浆方法,对孔壁进行注浆加固,注浆压力控制在 $1.3\text{t}/\text{m}^2$,并按各阶段地层情况进行观测,严密监控钻孔内的浆液浓度,确保成孔质量。另外,在钻进的同时,也要对其进行压力控制,其中最重要的就是对钻进速率进行控制,一般要求合金钻头的转速为 $180\text{r}/\text{min}$,钢粒钻头的转速为 $100\text{r}/\text{min}$ 。

2.5.3清孔

为了防止对桩基的受力性能产生不利影响,通常要在成孔后进行清孔。钻孔时,要充分发挥泥浆的流动能力,将钻孔中的沉淀物带走,要求泥浆的含量要达到90%,如果是在粉砂层中,要进行多次清洗,可以通过超声波、电阻等方法来测量。第二次清孔时,要把厚度控制在100毫米以内,也可以选用直径为300mm,厚度为3mm的无缝管来做导管^[5]。

2.6钢筋笼制作和吊装

由于钢筋笼具有抗拉功能,对桩基混凝土具有一定的限制与稳定作用,因此,在工程建设中应对钢筋笼制造与提升进行严格控制。一是在生产过程中,要严格把关钢材品质,防止为了节约费用采用劣质钢材原料,并且在施工之前,还要画出钢筋笼制造图,经过反复检查证实其可行性。在对钢筋进行焊补时,要根据特定条件对其进行对应的挤压加工。

3 施工管理措施

3.1施工准备

为保证该工艺在高速公路桥梁建设中得到更好的运用,必须在正式开工前做好相应的前期工作。一方面,在施工工艺的准备和管理上,要将整个项目中的各种因素都进行全面考量,包括人员因素、设备因素、施工工艺因素和材料因素等,然后对施工进度规划进行更加科学制定。要根据周边情况,采取适当的防护方法,进行现场勘察,对工程具体情况有详尽认识,并根据具体情况制定相应的治理对策,确保工程的顺利进行。另外,在施工过程中,要对施工重难点和关键点进行分析和准备,以避免发生施工遗漏问题。根据具体的施工技术需求,采取相应的安全保护措施,避免出现安全意外和对周边环境的不利影响,从而提升总体建设的效率。

3.2施工阶段把控

在高速公路桥梁工程中,对施工过程的控制也是重要环节,直接影响到技术的实施结果,因此需对施工过程中的各个环节进行严格控制。管理人员需加强对现场的监督管理,确保各项工艺措施实施符合标准,并对工人行为进行约束。在建设过程中,如果出现不良因素或突发事件,要及时处理,以免对项目建设和产生不利影响。另外,还需制定相应的紧急处置预案,一旦出现紧急情况,及时采取相应措施,以防止出现重大意外。在工程建设中,工艺管理是其中的重要环节,要做好公路桥梁路基施工的放样与定线,保证其轴线定位精度,才能保证工程质量,确保公路建设的顺利进行也为下一步的养护工作打下坚实的基础。

3.3竣工验收

在项目的完工验收期,要对相应的施工资料进行有效管理。如果出现问题,要及时纠正,确保项目完工后,所有的技术数据都是完整的。在工程建设过程中,也要搜集和整理好工程信息,并安排相关人员做好记录,形成详尽的工程日记,这样才能保证工程的顺利完成。另外,需对施工资料进行了精确筛选,并将其上传到数据库进行保存。

4 结论

综上所述,钻孔灌注桩作为一种常用的公路桥梁施工方法,由于其施工简便而被普遍采用,但是其施工过程涉及的工序较多、内容也比较复杂,为了防止钻孔偏斜、塌孔和钢筋笼上浮等情况,必须对施工质量进行严格管理,使施工企业的经济损失降到最低。因此,本文对钻孔灌注桩的施工原理以及在公路桥梁中的运用优点进行了介绍,并对其在工程中的技术使用进行了深入剖析,提出了相应的质量管理对策,以期技术使用符合工程实际要求,从而保证公路桥梁建设工作的顺利进行。

[参考文献]

- [1]王卫国,杨晓华,魏佳北.公路桥梁钻孔灌注桩注浆参数控制研究[J].中国水运,2024,(03):148-150.
- [2]郭璐玮.公路桥梁施工中钻孔灌注桩的质量控制措施[J].四川建材,2024,50(03):192-193+196.
- [3]丁守运.竖向轴心荷载作用下的公路桥梁桩基设计与施工技术[J].工程建设与设计,2024,(04):217-219.
- [4]许泽华.水下基础工程钻孔灌注桩的应用与效果分析[J].四川水泥,2024,(02):203-205.
- [5]杨勇.公路桥梁项目钻孔灌注桩混凝土超灌控制措施探讨[J].交通世界,2023,(36):133-135.