

## 钻孔灌注桩施工技术在道桥施工中的应用探究

王海燕

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着我国经济的快速发展,国家对基础设施建设的投入力度越来越大,道路桥梁工程作为基础设施建设的重要组成部分,对整个国家经济的发展和人民生活水平的提高起到了至关重要的作用。钻孔灌注桩施工技术作为道路桥梁工程中最常见的施工技术之一,对整个工程的质量和安全性起到了决定性作用。在本篇文章中,主要介绍了钻孔灌注桩施工技术在道桥工程中的应用优势以及施工准备工作,分析了钻孔灌注桩施工过程中的各个环节和注意事项,希望能够对相关单位和人员提供一定的参考价值。

**[关键词]**钻孔灌注桩施工技术;技术运用;道桥施工;施工策略

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10340

中图分类号: TU4

文献标识码: A

### Exploration on the Application of Bored Pile Construction Technology in Road and Bridge Construction

WANG Haiyan

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the rapid development of Chinese economy, the country's investment in infrastructure construction is increasing. As an important component of infrastructure construction, road and bridge engineering has played a crucial role in the development of the entire national economy and the improvement of people's living standards. The construction technology of bored pile, as one of the most common construction techniques in road and bridge engineering, plays a decisive role in the quality and safety of the entire project. In this article, the application advantages and construction preparation work of bored pile construction technology in road and bridge engineering are mainly introduced. The various links and precautions during the construction process of bored pile are analyzed, hoping to provide a certain reference value for units and personnel.

**Keywords:** construction technology of bored pile; technology application; road and bridge construction; construction strategy

#### 引言

随着社会的不断进步和发展,道路桥梁工程建设也取得了一定的成绩,我国道路桥梁工程的建设规模不断扩大,这对道桥施工技术提出了更高的要求,钻孔灌注桩施工技术是我国道桥工程建设中比较常用的一种施工技术,并且在实际应用过程中取得了良好的效果。由于钻孔灌注桩施工技术在道桥工程中应用时间比较长,因此在具体应用过程中,如果不能保证施工质量,就会对整个道桥工程造成不良影响<sup>[1]</sup>。

#### 1 钻孔灌注桩施工技术分类

##### 1.1 回转钻机成孔

回转钻机成孔,也叫旋转成孔、正倒循环成孔,是利用普通的地质钻机,在泥浆护壁的情况下,缓慢地进行钻孔,利用泥浆将沉渣清除成孔,再将其注入到混凝土中,是我国使用最广泛的一种成桩方式。

特性:适用于不同的地层、不同的口径、不同的钻孔深度,具有良好的护墙作用,钻孔质量稳定;在工程中不产生噪声、振动和压力;该技术具有施工简便、施工简便、造价低廉等优点,但存在着钻孔速度缓慢、生产率低、耗水多、产生大量的污泥、对周围的环境造成严重的污染等问题。

应用领域:黏性土壤,含少量碎石,卵石的土壤,松软的土壤。

①采用正循环钻孔法;正循环就是利用泥浆泵,在一定的压力下,通过中空钻杆的顶端,从钻头的下方喷射出来,在钻头的转动下,钻头会将泥土击碎,变成碎屑。这些碎屑被泥土包裹着,随着泥浆的升高,它们会随着泥土的升高而流出到外面的泥浆槽中,在沉降池中进行沉淀和纯化,然后回收利用。

特点:具有排屑性能差、转速低、对钻具的损耗大等优点,但其技术相对简单、易于施工、造价低廉。

适用范围:黏土,亚黏土,粉砂,卵石层,基岩

②反循环钻孔法。反循环钻法即将钻渣从孔口排出,然后用真空泵等其他手段(例如:抽泥机等)将钻渣经钻芯从钻杆顶端抽走,或者与钻头一起进入,把钻头底部的钻渣抽出来。

特点:反循环钻机的排渣性能相对较好,但其技术相对较为繁琐,如果处理不好,极易出现塌方和埋层,其造价也相对较高。

应用:与正循环相同。

##### 1.2 旋挖钻机钻孔

旋挖钻孔灌注桩是近几年来迅速发展起来的一种新

的成孔方式。

其工作机理：利用钻机的旋转、削土、提升、卸土重复进行的过程形成孔，最大的孔径可以达到 1.5~4m，最大深度可以达到 60~90m，能够很好地适应各种类型的地基<sup>[2]</sup>。

特蒂安：功率大，钻孔速度快，移动方便，定位准确，工效高，施工质量好，粉尘和泥浆污染小。

适用：砂土，黏土，粉质土及其他土壤。

### 1.3 冲击钻机钻孔

目前，在成钻中常用的是十字形钻，也有管型。适用于各类地质条件下的成孔，在工程建设中，通常都是采取隔行跳打的方式，在进行相邻孔位钻孔时，要等混凝土的强度提高到 2.5 MPa 以后，才能开始钻孔。

表 1 适用范围比较

钻孔方法		适用范围		
		土层	孔径(cm)	孔深 (m)
回转 钻机	正循环	黏性土、粉砂、细、中、粗砂，含少量砾石、卵石（含量少于 20%）的土、软岩	80-250	30-100
	反循环	粘性土、砂类土、含少量砾石、卵石（含量少于 20%，粒径小于钻杆内径 2/3）的土、软岩	80-300	用真空泵 < 35，用空气吸泥机可达 65，用气举式可达 120
冲击钻机		黏性土、砂类土、砾石、卵石、漂石、软岩、硬岩、冻土	60-200	50
旋挖钻机		黏性土、砂类土、含有少量砾石、卵石的土、软岩、冻土	50-300	Su-90

## 2 钻孔灌注桩施工技术在道桥施工中的应用要点

### 2.1 钻孔灌注桩施工前的准备

在掌握道桥结构特点和地域环境的基础上，制订出一套适合于桥梁工程中的钻孔灌注桩的设计方案，这是施工前的重要一步，主要有三项工作。

①建设单位要了解桥梁的水文、地形等方面的信息，根据桥梁的特点，制定出较为合理的桥梁工程建设计划。

②制订公路、桥施工管理办法，应包含施工过程中的各项规章制度，如施工过程中的文明施工、突发事件应急处理等<sup>[3]</sup>。

③对量测设备进行校正与校验，对工程周边的排水渠道、水源等情况进行详细调查，这也是否能够符合公路大桥施工的基本要求。此外，施工人员还要对所用的原材料进行仔细地挑选，并对有关的机器和装备进行仔细的检验，做好各项准备工作，才能保证工程的成功。

### 2.2 道路桥梁钻孔灌注桩的施工流程

①配制钻孔泥浆：在进行钻探前，必须事先配制好钻孔泥浆，这也是钻探施工的一项重要工作。钻孔泥浆主要由黏土、碱、膨脹土和碳酸钠即小苏打等原料组成，由技术人员将其配制为钻孔泥浆，并依据施工现场的土壤物理

和化学性质，以备后用。与此同时，在摸清施工地的地质特征和工程需求之后，通过对其进行合理的比例计算，给出了一系列的工艺参数，例如，在进行钻孔工作时，必须要按照上述的工艺参数进行施工工作，例如，对钻机的放置和定位等。另外，在钻孔之前，先要由技术人员将钻孔的计划上报到监理单位，经批准后方可进行钻探工作。

②钻孔作业的控制：当钻具位置和钻孔泥浆符合要求后，就要进行钻孔的过程，这个阶段的重点在于如何保证钻钻操作的质量，主要分为四个步骤。首先要选择合适的钻具，将其设计成钻头的前角为 30°，锥形角为 120°。施工前，技术人员应再次对钻头的焊接情况进行再次检验，并进行补强。其次，应重新确定钻孔泥浆的浓度、黏性，并针对施工现场的构造状况进行相应的调节。例如遇到松软的地层，要加大钻孔泥浆的黏性、浓度，并要适量减少钻孔泥浆中的含砂量，提高钻孔泥浆的胶状性质。第三，要注意保护好护管内水位，定期查看泥浆的黏性以及浓度的改变状况，通常每隔 2 个小时进行一次，并视具体的条件进行调节。第三，在钻孔期间，需要将钻杆延长，在此阶段，要确保钻头彻底停转，然后再进行钻具的加长对接，同时要泥浆的循环状况及时机进行科学控制，减少后续的成孔工作<sup>[4]</sup>。

③钻孔的清孔工作：钻孔的清孔工作其实分为两个阶段，一是当孔深达到一定的深度时，停止清孔，通常是从设计深度 4 m 处进行一次清孔。其主要目标是用泥浆置换钻进地层钻渣，清除杂质。在保证钻孔泥浆密度、砂化率、胶化率等指标的前提下，为下一步施工打下坚实的基础。第一次清孔实质上是为了铺设钢筋笼而进行的预备工作，也是整个清孔工作中的一个重要步骤。安装完钢筋笼后立即进行二次清浆，其中包含了导管的接头，应适时加上密封环，拧紧等。在进行施工场地的检查，确认没有问题以后，就可以用水进行冲洗，这是一次全面的钻孔作业，为以后的钻孔作业作好基础和工艺上的准备，对提高钻孔的质量起到了积极的作用。

④清理完后的钢筋焊接：清理完之后，要进行钢筋笼安装，即对钢筋进行焊接。这一步很重要，因为它关系到整个桩基的强度，也关系到整个工程的成功与否。钢筋笼的施工是一项繁重的工程，施工时应谨慎细致。通常情况下，为了保证每一次焊接的质量，必须采取双面焊接的方法。在进行钢筋笼提升前，为防止其产生扭曲，无法达到其设计承载力，且为了防止钢筋笼的变形破坏井壁，在进行施工时，通常采取二次吊装的方式，而不是一次性完成。因此，在对钢筋笼进行吊装的同时，应对其进行实时监测，避免其产生“上下不正”现象，从而对钢筋笼的刚度与支撑能力产生不利的影响。

⑤成桩：成桩是整个工程的最终阶段，这个阶段的灌注好坏直接关系到整个工程的承载力和抗震性。在施工中应把握好下列几个关键问题：①对浇筑用砼的原料进行严

格控制。在开始浇筑前,技师要对砼原料进行检验,以保证砼原料的配合比满足规范,避免因原料引起的质量问题。  
②对砼的拌和时间进行严格的控制,使砼能够充分地混合;  
③在灌注时,要防止周边围护结构与钢筋笼发生过大的矛盾,保证灌注桩的沉陷量,保证桩身的强度。

### 2.3 道桥桥梁钻孔灌注桩施工技术的难点分析

①防止钢骨架上浮的施工技术。在钻孔灌注桩施工过程中,由于在进行注浆时混凝土和管道的存在,导致了钢骨架的上浮,从而导致了整个结构的上浮。因此,在安装钢骨架时,应该使用足够数量的混凝土块对钢架进行挤压,同时要尽可能地将管道插入孔的中部。

②针对灌浆过程中出现的气塞现象,在灌注过程中,由于水流的流速比较慢,所以在管道内的气体被挤压之后,就会出现气堵的情况,所以在进行注浆时,一定要将注浆部位尽可能地朝管道一侧倾斜,这样才能将管道内的空气排出。另外,也可以在管道的出口处选择带滤网的钢管,这样才能达到通风的作用<sup>[5]</sup>。

③实用性较强的埋管技术。在钻孔灌注桩的施工过程中,埋管是一个非常关键的步骤,由于导管不能从混凝土中取出,很大一部分都被埋在了混凝土中。加上混凝土的强大摩擦,管子很难被硬生生地拔出来,因此在施工过程中很容易发生管子断裂的现象。建设单位要为工程建设提供必要的技术支撑,采取必要的防范措施。首先应对埋设管道的埋设厚度进行严格的限制,不能超过6~8m。在进行注浆的过程中,要使用振动棒进行振捣,这样才能保证混凝土的充分和均匀的搅拌。另外,在注浆的过程中,要仔细地对接管连接部位的螺栓进行检测,不能出现由于螺栓的松动而导致的管子掉落的情况。在已有管道埋设的条件下,严禁在施工期间用力拉出管道,否则容易造成管道破裂。对于未硬化的管道,可以使用千斤顶进行试拉,也可以将护筒伸入混凝土中,将里面的混凝土抽出来,然后将小护筒拔出来,然后再进行注浆,最后通过注浆加固<sup>[6]</sup>。

④混凝土在水中浇筑。由于搅拌桩中易产生离析,合理的配合比可以降低分离度。根据中粗砂、石料规格、含水率、水泥种类等因素,合理调节施工所需的配合比,从而确保各桩配合比符合作业要求。在拌和之前,要对混凝土进行检查,并对其进行有效性检验,确保资料的准确。在试验过程中,要有严密的试验组织、测量、制造管理措施。混凝土在水中应该具有的技术指标。混凝土原材料:对进场原材料的品质要进行认真的检验,对成桩的质量有很大的保障作用,如有与质保书不相符的,要及时抽样检验,禁止采用非合格品进行灌注桩的施工。混凝土的终凝时间:混凝土的初凝时间为3~5小时,只有在浅钻孔和小直径的情况下才能进行,较深的则要5~7个小时才能

完成,所以要加入缓凝剂来延长至8小时。混凝土拌和的时机和方式:将水泥、砂等按一定比例装入漏斗中,这个过程可以视具体条件进行调节,并将其控制在60~90秒之内。坍落度的选取:为避免在施工过程中出现夹泥、堵管和断桩等情况,对影响混凝土强度有重要影响的混凝土坍落度和搅拌时间需进行严格控制,混凝土的坍落应该在18~20cm以内,并要经常掌握混凝土表面高程和管道埋设的深度,如果温度比较高,挖孔要更深一些,管道的直径要控制在250毫米以内,否则就会出现相反的情况<sup>[7]</sup>。

### 3 结论

综上所述,在道桥工程的施工过程中,钻孔灌注桩作为基础施工的主要方式,其在施工质量上具有很大的影响。在实际施工中,钻孔灌注桩施工技术的应用会受到多种因素的影响,并且这些因素往往会成为施工质量的重要影响因素。因此,在实际施工过程中,需要对影响钻孔灌注桩工程质量的因素进行分析,并制定相应的解决措施。本文对道桥工程施工过程中钻孔灌注桩技术应用进行了分析,并提出了相应的解决措施,以期提高钻孔灌注桩技术在道桥工程中的应用质量和效率。

#### [参考文献]

- [1]杨益.建筑旋挖钻孔灌注桩施工技术要点及控制措施[J].中华建设,2023(10):137-139.
- [2]王更贵.钻孔灌注桩施工技术在水利施工中的应用[J].黑龙江水利科技,2023,51(8):120-122.
- [3]陈振刚.喀斯特地区公路桥梁钻孔灌注桩施工技术分析[J].工程技术研究,2023,8(16):46-48.
- [4]韩帅,李伟超,苗春林.复杂地质下超大钻孔灌注桩施工关键技术的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):113-115.
- [5]贺淑萍.探究钻孔灌注桩技术在道桥工程施工中的应用[J].四川建材,2021,47(8):141-142.
- [6]范传伟.钻孔灌注桩技术在道桥工程施工中的应用分析[J].运输经理世界,2020(16):81-82.
- [7]刘宝军.钻孔灌注桩技术在道桥工程施工中的应用研究[J].科学技术创新,2020(22):133-134.
- [8]杨凤银.钻孔灌注桩技术在公路桥梁施工中的应用研究[J].交通科技与管理,2023,4(19):119-121.
- [9]包聪.钻孔灌注桩技术在桥梁施工中的应用分析[J].中华建设,2023(4):108-110.
- [10]包锦普.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].运输经理世界,2023(11):61-63.

作者简介:王海燕(1987.3—),女,新疆塔里木大学,生物技术,新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司,工程管理部职员,工程师。