

# 关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析

王景春 田 鹏

陕西交通控股集团有限公司西略分公司 陕西汉中 723000

**摘 要:** 随着城市化的迅速发展, 公路交通部门对公路桥梁工程的质量提出了更高的要求。钻孔灌注桩施工技术具有成本低, 适应性强的特点, 越来越多地被用于公路桥梁施工。但由于钻孔灌注桩是隐蔽工程, 施工过程中很难进行全面控制。一旦出现问题就会对公路桥梁的整体质量产生很大影响。因此, 本文通过分析钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用, 为相关行业提供借鉴参考。

**关键词:** 公路桥梁; 钻孔灌注桩; 应用

## Application analysis of bored pile construction technology in highway bridge construction

Jingchun Wang Peng Tian

Xilue Branch of Shaanxi Communications Holding Group Co., LTD. Hanzhong, Shaanxi 723000

**Abstract:** With the rapid development of urbanization, highway traffic departments have put forward higher requirements for the quality of highway bridge engineering. The construction technology of bored pile has the characteristics of low cost and strong adaptability, and it is more and more used in highway bridge construction. But because bored pile is a hidden project, it is difficult to control it comprehensively in the construction process. Once the problem occurs, it will have a great impact on the overall quality of highway Bridges. Therefore, by analyzing the application of bored pile construction technology in highway bridge construction, this paper provides reference for related industries.

**Keywords:** Highway bridge; Bored pile; Application

交通运输是国家经济发展的不竭动力, 其建设质量至关重要。近年来, 随着科学技术的发展, 钻孔灌注桩施工技术日益成熟, 并广泛用于公路桥梁施工, 从而提高了工程质量、缩短了工期。但是, 这一技术的实施过程是隐蔽的, 如果在施工中操作不当, 整个公路桥梁工程的质量和安全将受到严重威胁。因此, 研究和分析钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用十分重要。

### 一、钻孔灌注桩施工技术相关阐述

钻孔灌注桩施工技术是指利用工程基地的人工、设备进行钻探、注入和夯实的技术。它位于砂浆加固箱孔中, 可以形成固体桩, 提高地基的强度和刚度。该技术的优点如下: (1) 与压缩方法相比, 钻孔灌注桩施工技术采用压缩方法, 钻杆具有振动小、噪音小、污染小等优点; (2) 成桩参数结合实际情可以灵活调整, 况, 特别是大型成桩施

工; (3) 适用性较广, 可使用于各种路基土质; (4) 如果符合文件中的所有标准, 则钻孔灌注桩的强度和刚度非常高。

### 二、公路桥梁钻孔灌注桩施工常见问题

#### 1. 钻头脱落

钻孔柱脱落是钻孔灌注桩施工中常见的问题, 钻孔过程中用于加固钻孔的钢丝由于存在异物长期磨损或下落损坏。在钻头脱落后, 无法进行钻探, 这对今后的施工产生了重大影响。

#### 2. 坍塌

倒塌事故是钻孔灌注桩施工中常见的事故, 造成倒塌事故的主要因素可分为地理原因和施工技术原因。地理原因是地质条件复杂的土壤。例如, 断层相交, 裂缝塌陷。施工技术问题主要包括砂层松软。泥浆缺乏连贯性, 无法

保护墙壁。当钻头、冲击锥、矿渣桶排放或放置钢筋骨架时,会有一些影响因素导致钻孔灌注桩无法正常工作,例如泥浆高度不足和孔壁压力低,导致孔变薄。即使管道的底部从混凝土表面移除,盲目地向前推进分流管,过度提升管道,也会导致断桩的形成<sup>[1]</sup>。

### 3. 断桩

断桩是指在将混凝土注入钻孔灌注桩时,将泥浆或砾石进入混凝土中,将混凝土分离,形成上下两段,损坏或破坏混凝土截断区域,使混凝土桩无法满足强度要求。造成断桩现象的主要因素是施工设备故障和施工技术差。同样,构造过程也不是主要的影响。机器在运行过程中发生故障,管道中的混凝土停留太久,会导致最初浇筑的混凝土由于浇筑时间过长而变得坚硬,从而混凝土在管道中的存放强度提高,并导致混凝土柱碎裂。技术问题主要表现为:第一批混凝土没有库存,混凝土不能埋在导管底部,导致泥土进入底部。管道连接不正确、管道焊接错误或管道破裂可能导致管道供水溢出和污水流入土壤。

## 三、钻孔灌注桩技术在公路桥梁施工中的应用

### 1. 护筒埋设

护筒是 8-12 毫米厚的钢板,内径比底座大 40 厘米。根据土质类型不同,必须严格控制护筒的设置深度,以确保其稳定性和可靠性。黏性土、粉土的深度必须大于 1 米,研磨深度必须大于 2 米。在护筒周围铺设粘土后,有必要压实,使护筒可靠。在水中建造岛屿时,最好把护筒埋在大约 1 米深的坑里。可以在潜水时使用锤子、压力或震动方式,并在钻孔时检查精确度。也就是说,最好将顶面中心和设计护筒位置之间的距离限制为 5 厘米,而坡度距离限制为 1%。护筒埋好后,可以用嘴管和宽十字槽检查。

### 2. 泥浆制备

钻孔灌注桩施工技术的关键在于钻孔质量,这与泥浆质量有最直接的关系。高质量的泥浆可确保在钻孔时在孔壁表面形成保护层。其具有高密度、渗透性能弱、粘度高等特点,能够有效地避免泥石流问题,防止钻头下降,有效地防止崩孔等,确保钻孔灌注桩施工过程的稳定性。因此,泥浆制备过程中应注意泥浆密度。如果泥浆密度低,

钻孔灌注桩施工过程中容易发生钻井深化、井壁坍塌等严重施工事故。如果选取的模具质量太大,可能会影响模具切割速度。与此同时,孔底部的泥浆沉积物超过标准,难以翻转混凝土夹层甚至造成灌溉问题,影响钻孔灌注桩的质量,严重影响钻孔灌注桩的后期施工。在本次施工过程中,首先应在施工现场测试泥浆配比。泥浆是根据一定量的泥浆重量数据制作的,通过多次比较试验的数据,选择了符合桥梁施工要求的泥浆用量。最后,为了保证钻孔灌注桩的质量,要保证泥浆的均匀性和整体的质量,在准备之前泥浆应尽可能地彻底研磨。对于多余的泥浆原料,可在场地上设置单独的泥浆池,以备后期使用<sup>[2]</sup>。

### 3. 钻进施工

钻孔的施工方式不应太快或太慢,尽量满足施工要求。必须在护筒刃脚处进行短冲程钻进,超过钻头的总高度后,才能达到正常速度。在钻探过程中,需要加强观测和记录,掌握钻探工程的基本状态,确保现场钻探顺利进行。如果发现泥浆漏了,要及时提起钻头,把泥浆倒入洞里,继续挖掘,直到泥浆稳定下来。在钻孔开始时,确保足够的泥浆量以满足钻孔需求。如果发生泄漏,执行人员必须及时补充泥浆,以确保泥浆量达到正常标准,否则会影响现场工程。检查泥浆指标,及时掌握泥浆性能,满足最基本的施工规范要求。在钻孔过程中必须随时检查孔的中心点,可用钢尺测量交点中心与钻孔弦之间的距离。如果发现超过 50 毫米,就要及时分析原因并改正。

### 4. 清孔

钻孔过程完成后,必须清除孔。为了防止孔中的碎片或泥浆影响工程质量,发现后应及时清理孔。此外,可以使用冲孔排渣的方法,保持孔内泥浆比例的平衡。在清理孔时,应注意到,如果孔中的沉积物厚度大于 10 厘米,则应首先清理孔并将孔放回原位,以避免对其产生不利影响。

### 5. 钢筋笼的制作以及吊装

正在施工的钢材的规格、材料和类型应符合施工方案的设计要求,采购的原材料应附有材料清单和合格证书。主保护层一般为 50mm,能用于加强材料调节,偏差可达 20mm 左右,应保证钢筋笼在孔中间。可以每隔 2 米沿钢筋

笼放置四组, 每组放置角度为 90 度。在存储、运输和提升钢筋笼时, 确保不要扭曲钢筋笼。钢筋混凝土框架施工时, 可使用混凝土造型层保证保护层厚度。钢筋笼进入孔之前, 利用孔检查器检查孔的直径, 然后施工人员才能放进钢筋笼。进入孔时, 起重机下降要注意减速, 不能左右转动、突然转动、碰撞或被迫下降。拆下每个钢筋笼后, 用钢管固定, 必须在安装后及时固定在起重机上。当一个钢筋笼落到地面上时, 必须检查钢筋笼顶部的标记。安装导管后, 导管直径为 250 mm, 管段长度通常为 2 米, 断裂长度为 1 米, 底部管段长度为 4 米。导管连接部分由橡胶密封圈连接, 内壁光滑。将导管插入孔中时, 应将支架固定在孔的中心, 以防止钢筋笼卡在中间。混凝土板必须在放置钢筋笼之前创建, 而且坚固稳定, 高度必须满足安装、拆除和注入混凝土后钢筋笼的安装要求<sup>[3]</sup>。

#### 6. 导管埋深

导管的深度在施工过程中受到严格控制。深度控制不好, 深度较大, 管道与混凝土之间存在较大摩擦, 提升过程中摩擦强度较大, 管道破裂, 可能发生严重的事故, 如断桩、连接螺栓断裂等。由于深度控制不足, 管道深度较低, 可能导致夹层断桩的问题产生。经过仔细计算后, 导管最终使用的深度约为 2-6 米。

#### 7. 水下混凝土灌注

在混凝土施工过程中, 需要进行水下施工: (1) 在混凝土施工前, 应检查塌落度是否符合桥梁施工的要求。工程检查标准为 180 mm 至 220 mm; (2) 再次确认导管孔的长度和距孔底部的距离; (3) 根据压力平衡阀计算首次浇筑时混凝土流量。然后根据使用情况选择适当的土方量; (4) 将混凝土原料倒入料斗中, 并在混凝土结构的底部涂上密封胶。为了保证混凝土结构在浇筑过程中的完整性和连续性, 混凝土振动必须同时进行。振动时, 管深度应严格按照 2m 到 6m 的要求进行有效控制。如果深度不足, 则必须调整导管深度。混凝土缓慢触底, 可以降低振动速度, 以此减缓浇筑速度, 防止混凝土凝固太快, 对整体浇筑的质量产生巨大影响。

## 四、公路桥梁钻孔灌注桩施工质量控制方法

### 1. 施工前准备工作

施工前的准备工作是确保施工顺利进行的关键, 有助于施工人员了解施工的技术和关键点。首先, 在筹备初步实施阶段时, 技术实施必须考虑到所有因素, 如人力、材料、设备、实施技术等。并制定合理的实施计划和实施期限。其次, 在工程环境中要采取适当的防范措施, 做好地质研究, 了解地质情况, 采取相应的处理措施, 严格保障施工的稳定性和安全性。再次, 具体任务必须在执行前逐一完成。特别是项目的一些关键步骤, 避免施工中发生问题。最后, 按照施工过程, 实现安全施工, 基本避免安全事故及严重影响, 实现良好的施工效果<sup>[4]</sup>。

### 2. 处理孔壁坍塌问题

处理孔壁坍塌时, 具体施工的施工人员应更加严格、详细掌握施工要点, 工作应符合施工规范和规定, 钻杆应始终笔直, 同时保持固定的积层。孔壁坍塌处理还应保证转盘的水平状态。在此过程中, 如果孔壁坍塌, 操作人员必须及时拆除孔壁, 填土并继续挖掘, 直到最终埋掉护筒。孔壁坍塌问题也需要根据工程的实际情况进行调整, 以获得更有效的处理效果。

### 3. 强化人员培训

为了提高钻孔灌注桩的整体施工质量, 有必要对工作人员进行适当的职业培训和教育, 不断加强有关工作人员的综合素质。为了提高工作人员的整体素质, 有必要提出以下两点: 第一, 要选择合适的施工队伍, 对施工队伍所有成员的相关素质进行审核, 淘汰不合格的施工人员, 所有施工人员都要接受职前培训; 第二, 加强工作人员专业精神, 具体措施是提供相关的技术培训。所有团队成员都必须接受初步培训。根据初步审查的结果, 确定每个施工人员的职业方向, 并根据相应的职业情况提供适当的技术培训。作为技术培训的一部分, 为了分析实施钻孔灌注桩的困难要点, 所有施工人员必须掌握钻孔所用的各种技术。此外, 在整个施工期间还提供定期培训。培训的主要目的是对最近的工作进行科学分析, 获取有关工作的信息, 总结和分析现阶段的工作。审查和分析技术问题, 避免重复, 更快地解决问题, 避免有关工作人员施工中出现技术错误,

从而降低工程质量。最后,所有员工都必须熟悉整体钻孔灌注桩工作的操作流程和操作程序,在工作中严格遵守相关的工作流程和技术程序,避免造成质量问题<sup>[5]</sup>。

#### 4. 提升钻孔精确程度

钻孔灌注桩施工技术在桥梁和路面施工中应侧重于提高钻孔精度。第一,应努力提高钻机的稳定性,包括及时消除钻机前地面上遇到的所有障碍,检查施工工具,达到钻机安装电压的要求,并确保利用钻孔机或者低锤把障碍物敲碎或者是利用 C20 低标号的混凝土进行填平处理,可以产生良好的处理效果。

#### 5. 钻机的控制

钻孔灌注桩施工要使用钻机,但在钻孔前需要特殊安装和紧固。钻机通常由横杆加固,其位置必须根据钻孔灌注桩的施工情况进行严格控制。要正确测试钻孔,必须执行以下操作。首先,在钻机过程中,必须严格处理钻机所在土壤的平面度,以使钻井保持恒定水平。钻孔必须位于所需的水平位置,以满足浇口套的整个构建过程。否则,整个钻探项目将被干扰,无法满足后续作业的要求。其次,钻孔灌注桩施工过程不仅要严格控制钻机水平位置,还要科学细致地控制垂直位置,主要管理是钻机施工时要与桩、起重机保持一致。最后,钻机设备必须用枕木加固,平台必须科学定位,特别是使用平台的垂直位置。如果在施工期间不及时改变这一规则,则钻机效率会降低,工期会延长<sup>[6]</sup>。

### 五、结束语

桥梁工程钻孔灌注桩基础施工和运行结果表明,钻孔

灌注桩基础施工技术具有承载力强、工期短、受其他因素影响小等优点,在桥梁工程中应用广泛。应当指出的是,钻孔灌注桩施工过程是隐蔽的,地下工作环境复杂,施工难度大。为避免施工过程中出现安全事故,技术人员应加强泥浆的质量管理、钻机工程质量控制和返浆性能参数控制,以确保钻孔灌注桩工程的顺利进行。

#### 参考文献:

- [1]王明哲.关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析[J].科学技术创新,2022(20):109-112.
- [2]曹恩震.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].交通世界,2022(Z2):65-66.
- [3]宦冬芹.关于公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用分析[J].居舍,2021(30):67-68.
- [4]尹乾坤.基于钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J].中国设备工程,2020(22):186-188.
- [5]吴超.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].工程技术研究,2020,5(20):72-73.
- [6]杨庆华,孙晋军.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].建材与装饰,2020(01):282-283.

作者简介:王景春(1989年7月—),男,汉族,陕西渭南。研究生学历,工学硕士学位。工程师职称,主要从事高速公路预防性养护、养护技术管理等方面的研究,现为陕西交通控股集团有限公司西略分公司养护管理部副部长。