

# 公路桥梁项目中钻孔灌注桩施工技术分析

景丽莉

新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司, 四川 成都 610000

**[摘要]** 钻孔灌注桩施工技术是公路桥梁项目工程建设施工中比较常用的一种施工技术, 其应用优势非常明显, 其施工操作简单、施工效率高、承载力强, 可以提高公路桥梁基础结构的承载能力和稳定性。本篇文章结合实际的公路桥梁施工的特点以及需要注意的问题, 对钻孔灌注桩施工技术进行了深入的分析与学习, 并提出了相应的施工工艺, 以期提高该理论的应用价值, 延长该桥梁的使用寿命, 为公路桥梁工程的施工企业带来较大的社会效益和经济效益。

**[关键词]** 公路桥梁; 钻孔灌注桩; 技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8285

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

## Analysis of Construction Technology for Bored Piles in Highway Bridge Projects

JING Lili

Sichuan Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

**Abstract:** The construction technology of bored pile is a commonly used construction technology in highway bridge projects. Its application advantages are very obvious, with simple construction process, high construction efficiency, and strong bearing capacity, which can improve the bearing capacity and stability of highway bridge foundation structures. This article combines the characteristics of actual highway bridge construction and the issues that need to be noted, conducts in-depth analysis and learning on the construction technology of bored piles, and proposes corresponding construction technology to improve the application value of this theory, extend the service life of the bridge, and bring significant social and economic benefits to the construction enterprises of highway bridge engineering.

**Keywords:** highway bridge; bored piles; technology

### 引言

在公路工程的施工过程中, 如果出现了一些问题, 就会对工程质量造成一定的影响, 比如在钻孔时出现倾斜、埋钻、桩出现断裂、桩孔坍塌等, 出现了这些问题, 不但会影响到施工质量, 还会延长工期。因此, 在进行钻孔灌注桩的施工时, 必须要有各方的合作, 严格控制质量, 做好事故的防范和处理, 才能保证施工的顺利进行。

### 1 公路桥梁工程特点

#### 1.1 流动性和地区性

传统的工业生产多在厂房中进行, 而桥梁项目具有跨多个单元的特点, 其所对应的流动特性非常显著。这与其特殊的建设特性和项目进度有关。因此, 大桥项目的进度更加具有地域性, 并且在建筑、造型、材料等方面都有了对应布置<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 施工周期长、占用流动资金多

对公路桥梁来说, 因为它的规模很大, 而且它所牵涉到的建设项目很多, 所以它所耗费的人力物力是巨大的。为了保证公路桥梁建设的质量的稳定性, 必须保证每一个建设环节和技术操作的相互协调。但因为桥梁工程的建设活动较多, 而且相对固定, 所以其可利用的空间较小, 这就导致了其耗时较长, 资金消耗较大。

#### 1.3 露天作业和高空作业多

由于大部分的桥梁建设都是在一个固定的、大型的、露天的、特殊的施工环境下进行的。

#### 1.4 钻孔灌注桩的特点

(1) 与锤击法不同, 这种工作方式没有很大的噪音,

并且振动的影响很小。(2) 它所构建的桩体体积比预制桩体要大。(3) 可以适应各种类型的基础。(4) 必须严格掌握施工质量, 若不严格掌握, 势必会对桩的承载力产生不利的影响。(5) 因为混凝土是在泥浆和水的浇筑而成, 所以质量很难控制。

### 2 钻孔灌注桩施工在公路桥梁施工中的注意问题

#### 2.1 掉钻

在公路桥梁工程的施工中, 落钻是一个普遍存在的问题, 它会对整体的打孔工作的质量与效率造成很大的影响。其主要原因是由于在钻头的装配时, 未对其进行足够的加强, 从而导致了钻头在钻孔时的跌落<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 孔洞偏斜

在钻孔施工过程中, 因为有关施工人员的操作不当, 使得钻机设备的稳定性降低, 导致钻头部位出现较为严重的磨损, 并且随着使用的持续, 会出现弯曲问题。随着钻进深度的增加, 整体钻进作业的控制变得更加困难, 操作上稍有偏差, 就极易引起钻进过程中的偏转。另外, 由于地下的情况较为复杂, 存在着许多的障碍, 如果不能及时清除, 也会导致钻孔的偏斜<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 孔壁坍塌

在钻孔灌注桩的施工中, 因施工工艺不当, 或受外界因素的影响, 会导致孔壁发生坍塌, 而坍塌的原因多为地面之下的地质状况不良。所以, 在进行钻孔施工前, 一定要对施工区域的地质状况进行详细的调查, 并对其中的各种参数信息进行有效的参照, 从而对钻孔施工质量是否满足安全施工

的标准和要求作出判断。另外,在钻井工作过程中,由于水头的损失量过大,导致地下的泥浆物质质量不高,从而引起不稳定,导致孔壁坍塌。在公路桥梁工程施工现场,一定要以实际的施工状况为依据,对方案进行精确的调整,从而制订出更具科学性和合理性的施工计划,并采取相关的工作控制措施,以最大程度地预防公路桥梁工程施工的安全事故<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 护筒下沉

在防护筒支护作业中,往往会出现沉陷,这往往是因为在防护筒支护作业中,施工人员对工作地点的地质情况没有充分的认识,造成沉陷。在施工之前,要对施工区域的地质情况进行细致的调查与分析,尤其要对施工基础面的土壤松软程度、土壤的成分组成等方面进行分析与研究。对这些数据信息进行深入的分析,能够有效地判断钻孔施工是否能够成功,若施工方案不合理,则要适时地进行修正,根据收集到的这些数据信息,进行深入的分析,制订出相应的施工方案,并严格按项目工程的施工要求进行,这样才能保证护筒施工的质量和稳定性,提高钻孔灌注桩的施工质量和效果。

### 3 钻孔灌注桩施工技术应用策略

#### 3.1 施工前的相关准备

##### 3.1.1 测量放样工作

在公路桥梁的建设施工开始前,一定要把各个环节的施工准备工作都做好,要对施工区域的场地情况、施工条件等都要有一个清晰的认识,要对桥梁工程项目设计图纸中的内容进行充分的理解和分析,要把施工区域的各个环节的测量工作都做得很好,还要对钻孔施工区域的场地进行有效的平整和清洁,为后续的钻孔灌注桩施工提供一个良好的基础。

##### 3.1.2 混凝土材料制备

在钻孔灌注桩施工的过程中,会消耗很多的水泥混凝土,所以,一定要切实地作好施工原材料的准备工作,并与项目工程的施工实际相结合,对钻孔灌注桩施工中的有关技术要点进行有效的控制,从而充分保障钻孔灌注桩施工技术的高效实施。在进行混凝土材料的制备时,要对混凝土原材料的质量和型号进行有效的控制,并对膨润土材料进行合理的选择,在水泥浆材料制备工作完成后,要制作泥浆护壁,从而可以有效地保证钻孔结构的安全性和稳定性。

#### 3.2 桩基成孔施工

在前期的工程中,我们可以对桩基的成孔施工进行准确的定位,然后,我们还可以根据桩基的构造形式、桩基的深度和桩基孔径等因素,对其进行合理的选择,并对桩基的孔口位置加以养护,从而能够对桩基的施工质量起到很好的保障作用。同时,要建立基础排水设施,在桩基础施工前,要切实做好各环节的施工准备,为后续的项目工程施工顺利进行奠定良好的基础。在桩基础施工过程中,要严格控制施工图纸,利用钻探技术,对桩基础施工区域的土壤性质和有关施工资料信息进行有效的分析,利用反循环钻机设备进行作业。另外,要做好钻孔施工信息参数的记录工作,并利用全站仪设备对钻孔灌注桩施工中心位置进行定期检查,以确保桩基础施工质量符合项目工程的施工技术标准。若钻头的中点与钻头的中心点有10厘米的偏差,就必须按照《工程

建设规范》的规定,重新打孔。同时,每隔2小时对泥浆施工进行一次彻底检查,以保护筒内的实际高度低于护筒的顶部高度10-20cm。在每一个施工环节中,都要严格按照工程施工要求进行,从而可以更好地确保钻孔施工的质量,在施工过程中,常常会发生钻孔灌注桩的孔洞坍塌的现象,而导致这一问题的原因也是比较复杂的,其中孔洞内的泥浆物质质量以及钻孔水头压力的大小,都是导致塌孔问题的重要原因。在解决此类问题的过程中,可以利用临时供水井、潜水泵向孔洞内部进行注水工作,这样可以有效地防止孔壁坍塌,并有效地提高孔洞内壁结构的稳定性。

#### 3.3 缩颈控制

在钻孔的过程中,要对缩颈问题展开有效的控制,由于混凝土材料本身会产生热胀冷缩效应,从而会导致钻孔内部产生膨胀和收缩问题,特别是以缩孔问题较为突出,所以要充分做好缩颈处理工作。首先,为了有效地解决灌浆过程中材料凝固和脱水的问题,必须严格地控制好材料的等级,采用更高品质、更高等级的材料。其次,要对注浆量进行控制,采用砂浆超灌的方法,可以有效地降低渗透性引起的地表膨胀,并且在钻孔结束后,要对注浆护壁进行全面的检测,以确保注浆护壁不会发生受控的直径下降。最后,在灌浆前,采用导向装置焊接刮板,可以有效地清除桩身周边的异物,避免周边的各类异物直接进入孔洞中,从而影响到桩身的施工质量。

#### 3.4 孔洞清理

在钻孔设计工作结束后,要对钻孔深度进行全面的检测,以确保钻孔深度的各项工作指标达到设计工作的要求和标准。在孔洞底部清理工作中,应按照项目工程施工技术标准,有效地控制钻孔灌注桩沉淀厚度,一般基础段的沉淀厚度不超过30cm。在以前的项目工程建设的基础上,并结合实际的施工经验来看,利用反循环钻机设备进行钻孔,可以确保孔洞内的沉淀物的厚度能够达到工程项目的要求,并且在孔洞内的浆液物质能够对孔洞内的沉淀物起到很好的抑制作用。在桩基础施工2小时后,要对承桩质量进行全面检查,沉淀物的厚度大小要控制在10cm以内,确保符合桩基础施工标准和要求。在钻机离开后,要对孔底进行更彻底的清洗,并且要保证孔底的水泥砂浆密度达到桩基的要求。

#### 3.5 钢筋笼制作和下放

在灌注桩的施工过程中,钢筋笼是一个很关键的施工步骤,钢筋笼在制作完毕以后,要将其放入孔洞之内,并且在制作钢筋笼的时候,要按照项目工程的施工要求,合理地选择灌注桩的型号,特别是在钢筋笼的连接的时候,要确保焊接工作的质量达到施工的要求。在放置钢筋笼的过程中,要确保其中心线与桩孔中心线的位置重合,要避免钢筋笼与钻孔的外壁接触,防止表皮刮擦等现象发生。当钢筋笼下降到一定深度时,要对其进行固定,要确保钢筋笼能够顺利地进入钻孔的内部,并有效地作好中心位置的调整工作,从而提升钢筋笼基础结构的稳定性。

#### 3.6 水下混凝土灌注施工

在钻孔灌注桩施工过程中,水下混凝土灌注施工是一

个相对重要的施工步骤,水下混凝土灌注施工的质量对整个桥梁工程项目的施工质量以及稳定性有很大的影响。所以,在水下混凝土搅拌施工过程中,可以选择中型搅拌机械设备来对材料进行搅拌,从而可以有效地确保混凝土搅拌的均匀性。因为在钻孔内所用的混凝土物质是有限制的,一般不会大于30立方米,所以,可以采用混凝土运输车辆来运送物质,从而确保了桩体结构的混凝土供应工作的效率和质量。

在混凝土运输车辆将混凝土材料接运到施工现场后,要对混凝土的坍落度进行检测和分析,确保混凝土的坍落度达到规范的要求才可进行后续使用。若发生坍落度检测结果与建筑规范不符,则应针对混凝土物料进行有针对性的补救。在坍落度不高的情况下,可采用加水的方法来提高其坍落度。在首批混凝土的灌注时,首先要安设1m长度以上的导管,并且每次混凝土灌注施工完毕,要对混凝土的埋设深度进行检测,然后将其中的导管测出,并对水下混凝土的有关内容进行记录。在桩顶高度0.5-1m处,浇注混凝土最适宜。为能更好地确保混凝土灌注施工的质量,应在浇筑施工前以及浇筑施工中对其进行检测,若在检测中出现了偏差,应及时对其进行修正。

#### 4 公路桥梁钻孔灌注桩施工技术质量控制

##### 4.1 做好全过程技术管理

在前期工作中,要对钻孔灌注桩技术管理的控制重点进行明确,对技术管理的全过程进行掌握,从而为后续的施工提供坚实的保证。技术管理工作牵扯到的层次很多,而且施工工艺的适用范围很大,因此要针对钻孔灌注桩的各个环节,采取相应的施工工艺。做好具体的技术管理工作,为整体工程的顺利开展,提供最科学的施工方案,并配备最优质的施工材料和设备。

##### 4.2 控制施工质量

对于钻孔灌注桩来说,其最重要的环节便是钻进,而钻进的质量又会影响到整个工程的成败。一般来说,在进行岩基钻孔的时候,必须对有关的数据进行分段测量,全面、充分、细致地认识岩石的属性、质地等,从而精确的测量岩石的坚硬度。在此基础上,依据现场监测得到的岩体强度、岩体特性等参数,选择适宜的成井方式和钻具进行成井。通过明确技术管理工作重点,持续强化项目技术管控,保证技术运用到位,实现了有效的管理。在进行全程技术管理时,要对各种影响因素进行全面的分析,要制订适当的技术控制计划,要建立规范的技术规范,要严格落实各项规章制度。通过对施工工艺的严格把控,从整体上提高工艺管理水平,从而保证施工的安全性和稳定性。

##### 4.3 提高技术管理水平

在技术管理体系的指引下,管理者必须对施工企业的员工进行严格的控制,并保证员工遵守相关的规章制度。企业要加强对建筑工人的集中培训,提高其整体素质,增强其应急处理能力。要求建筑操作人员具有良好的目标管理技能,按照工程的质量标准,完成上级指派的施工组织工作。加强对工程技术人员的技术培训,使其能够成功地进行工程建设,从而提高工程技术管理的质量和效率。建设

项目经理必须不断提升自身的业务水平,提升决策水平,作出准确的判断,并将信息传递给下属。

##### 4.4 强化现场材料管理

在对公路桥梁材料进行选择的时候,因为它的种类是非常多的,所以在作出采购决定的时候,不仅要环境因素对设备产生的影响纳入考量,还应该将材料与价值之间的相互关系纳入考量,以自己的实际需求和资金支持为基础,制订出多个可行的采购方案,在满足工程要求的基础上,要对各种材料和它们的价格之间的相互影响进行充分的考量,还要对使用过程中可能出现的风险进行衡量,并对它们进行全面的评价,从而在确保最低的费用,买到最适合的公路桥梁材料。(1) 建筑工地上的物资管理和分发工作,主要由材料员负责,所以,要加强和执行建筑物资的定额领取制度,并建立物资分发区。采用电子化管理模式进行材料管理,能够对不同的分包队伍进行材料管理,并要求其负责人定期签字核算,有利于提高统计的精度,减少材料损耗。(2) 充分利用信息化的优点,并与项目实际相结合,充分利用其在物料管理中的功能,作好物料分发的记录,加强对物料的保管,使物料可溯源,增加物料管理的便利程度。(3) 做好成品物料管理,做好发料和成品物料加工之间的联系。在传统的粗放式管理模式中,会产生不同程度的浪费,因此,就需要引入精细化管理方式,以最大程度地防止材料的浪费,从而对材料成本进行有效的控制,防止出现腐败问题。同时,做好物料的清点和回收工作,并对发出物料的数量进行再计算,以防止物料的损失,并对物料进行及时的处置。

#### 5 结论

为了保证桥梁的工程质量,必须制定出一套科学合理的施工方案。同时,应建立标准化的管理体系,实行科学的施工方法,为确保钻孔灌注桩施工技术的质量打下坚实的基础。综上所述,在将钻孔灌注桩技术用于公路桥梁建设工作时,必须对工程进行充分的分析,并制定出合理的技术方案,做好护筒的埋设,配制所需的泥浆,在清孔后,将钢筋笼放入地下,然后进行灌注。与此同时,还要重视在施工过程中所要考虑的一些问题,并制定行之有效的技术和质量控制计划,将钻孔灌注桩施工技术的效果充分发挥出来,从而提升公路桥梁工程施工的质量。

##### [参考文献]

- [1]张中翼.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].建筑与装饰,2020(3):115-118.
- [2]贾玉龙.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].四川水泥,2020(5):45-45.
- [3]张中翼.公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J].建筑与装饰,2020(3):115-118.
- [4]吴帝运.论公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术[J].四川水泥,2020(2):65-65.

作者简介:景丽莉(1990.9-),女,吉林大学土木工程专业,新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,预算员,工程师职称。