

谈钻孔灌注桩施工技术在铁路桥梁施工中的应用

刘镇巍

中铁北京工程局集团第二工程有限公司 湖南长沙 410000

摘要: 作为铁路桥梁的常见结构, 钻孔灌注桩性能极高, 是施工建设的重要组成部分, 但该施工技术应用过程中会受到多种因素的影响。为避免风险隐患对铁路结构产生质量破坏, 需要在钻孔灌注桩施工期间做好质量控制, 提高整体施工质量。文章重点分析铁路桥梁施工过程中钻孔灌注桩施工技术的应用, 并结合实际工程案例详细论述施工流程及质量控制方式。

关键词: 铁路桥梁施工; 钻孔灌注桩; 施工技术

一、铁路桥梁施工钻孔灌注桩施工技术

(一) 钻孔及成孔施工技术

作为铁路桥梁施工的重要环节之一, 钻孔灌注桩施工技术对铁路桥梁施工质量具有重要影响。实际施工需要采用爆破与挖孔相结合的方式。首先由施工人员确定每一个桩基的孔位, 其次需要根据实际尺寸做好保护工作, 并利用手摇绞车进行排渣作业。

(二) 孔底清渣

孔底清渣是成孔桩基基本完成后在孔底留出一段, 利用风镐凿出设计标高, 并清除周围杂质。如若施工现场地质环境相对复杂, 需要先探明地质情况, 随后与监理工程师进行沟通协商。上述准备工作完毕后灌注混凝土, 确保桩基的牢固效果。

(三) 钢筋笼制作安装

制作钢筋笼期间, 需要严格按照孔径及深度设计参数制作, 制作完毕后要进行性能检验。质量合格的钢筋笼, 需要通过吊车将其吊放在孔洞内。为避免钢筋笼在调放过程中因外力作用出现变形现象, 需结合实际情况选择合适的吊装方法, 确保孔中心与钢筋笼中心保持水平状态。钢筋笼入孔后, 还需工作人员校对顶端的位置, 并避免钢筋笼出现左右摇摆或上浮现象。利用电焊机对钢筋笼进行焊接, 随后用清水清洗, 用木塞堵住。

(四) 混凝土浇筑

混凝土灌注过程中, 当孔壁、孔底渗透率达到 $3.6\text{m}/\text{h}$ 时, 可利用水下灌注法。施工人员需利用混凝土罐车与吊车对混凝土进行运输, 采用剪球灌注, 导管理深大于 1m 并连续灌注。

二、铁路桥梁施工钻孔灌注桩施工要点分析

打桩期间, 打桩的方向需根据实际情况综合考量, 例如通常从一侧向单侧进行, 也可以中间为节点向四周打桩。打桩前还需结合周围地基土壤挤压情况及工期特点综合考量, 避免其他因素影响打桩质量。随着桩身的转动越来越小, 桩身的速度越来越快。该施工技术应用类型较多, 可分为初混凝土灌注、后续混凝土灌注、后期混凝土灌注三个阶段。初混凝土灌注时, 质量影响因素较多, 如泥浆密度、桩径、与混凝土面之间的高度差等各类因素都会影响预期质量。孔径愈大, 初混凝土灌注的初混凝土体积愈大。浇注时, 混凝土体积较大、搅拌时间较长易发生离析; 在第一批混凝土下落时, 因易性较差、阻力较大, 有可能造成导管堵塞。灌注时, 应增加设备起重, 使其快速加入料斗, 再略微拉导管; 在起重能力不足时应使用提升机加紧料斗的摇摆。

三、铁路桥梁施工中运用钻孔灌注桩施工技术案例

(一) 工程概况

本文以我国某市综合整治铁路桥梁工程为例, 桥面为左桥与右桥, 单桥面宽 15.2m 。东段桥北段和南段的上部结构为组合式预应力空心板, 梁体的下部结构为自重式桥台。根据地质条件分析得出, 该铁路改建工程的土层共分为6层结构。其中, 第一层以杂填土为主, 暴露层厚 $0.3 \sim 7.40\text{m}$, 层底高度 $188.29 \sim 192.73\text{m}$ 。第二层为有机质粉质粘土, 暴露层厚度在 $0.6 \sim 2.60\text{m}$, 层底标高在 $187.35 \sim 190.50\text{m}$ 。该地区的地下水以孔隙水和白垩纪基岩裂缝水为主。

(二) 钻孔灌注桩施工

1. 护筒制作与埋设

钻孔前,需要安装钢护筒。在埋设护筒时,利用挖机将护筒坑挖出。旋挖机钻孔环节中,需要确保钻孔大于钻头直径至少20cm。护筒的长度与地质和水位情况相关,需结合实际情况进行分析。护筒顶板高度通常在地表0.3m以上,或者在地下水埋深1.5m以上。护筒桩的埋设位置,其容许偏差应不超过5cm,倾斜角度应不超过1%。拆除钢护套前需要检查桩身混凝土强度,只有达到设计强度的25%左右才可开展拆除作业。本工程选择了内径1400mm,高为600mm,厚为6mm的钢护筒。在护筒埋置过程中,必须对护筒埋置的垂直度进行严格控制,这样才能在一定程度上确保钻进成孔的施工质量。

2. 成孔作业

成孔作业分为护壁施工、钻孔施工以及孔径与桩孔垂直度检验三个环节。(1)护壁施工。工程实践表明,在不含水层的情况下,钻孔深度可达100m以内而不塌方,即使在含水层的砂质地层中,也能保持孔壁的稳定。根据地质情况,采用孔内压力进行围岩防护,可将围岩防护划分为清水围岩和泥浆围岩两类。经地质调查,选择中风化的第六层,在离地面不低于16m的地方为桩的承载层。(2)钻孔施工。该项目使用的是旋挖机,在施工时使用了电子控制和人工观察的方式来确保钻机成孔的垂直度。在钻进时,应严格控制速度,避免过快出现塌孔现象。与此同时,还要重视对泥浆指数的测试,一旦泥浆指数达不到标准,就要及时进行调整,以确保桩基础的成孔质量。(3)孔径与桩孔垂直度检验。在安装钢筋笼前,首先要检查桩直径和桩孔的垂直度,该项目主要采取以下方法:再次对钻头进行定位,在保证其垂直度的情况下,从桩顶直插到底,如果没有遇到任何障碍物,则说明孔径与桩孔垂直度符合要求。如果出现障碍物,则分析原因,重新进行钻孔。

3. 钢筋笼制作

先对场地进行硬化,再使用钢筋焊接而成的简易支架,其面积通常为15~10m。在钢筋笼中,通常使用具有良好焊接性能的6mm直径圆钢。使用双面焊机将钢筋牢固地焊在钢筋笼主筋上,悬挂钢筋的另一端需要焊接成环形,便于搬运。在吊运过程中要对正孔位控制好垂直度、下降速度要慢,不能用力猛放以免产生变形。

4. 沉渣检测

在测定沉渣厚度时,必须选择恰当的测定方式,否则测定方式不合理,将无法有效控制沉渣厚度。本工程

采用吊锤测绳的方法来探测钻孔底部的沉渣。施工人员需将重量为3kg的测重物放入孔内开展第1次测量,当测重物将近到达孔底时,需放缓速度缓慢下降,并记录沉渣层厚度。在第二次测定中,将测头放入孔中,直至下沉至孔底为止,并在此时测定的深度上作记号。通过两个实测值的差值得到实测的泥沙厚度。经过计算,该项目的泥沙厚度为35cm,达到了设计要求。

四、铁路桥梁施工中运用钻孔灌注桩施工常见问题

(一) 桩孔偏移倾斜

根据项目进度合理安排钻井设备的移动。在移动过程中基座必须放平,并定期对钻杆进行校直。前期采取缓慢推进的方法,后期在对现场情况进行确认后逐渐加快钻井速度。如若底层倾斜且软硬不一,需缓慢钻进,以防意外发生。有孤石时,要调整为合金钢钻头钻进。钻进过程中,要强化对钻进过程的检查,需要时可采用上下反复扫孔的方式来对桩孔出现的偏斜进行处理。如果出现了明显的偏斜现象,则需要回填一定数量的泥土。

(二) 卡钻掉钻埋钻

在钻井过程中,要注意观察转向装置运行的灵活性和钢丝绳的磨损情况,并及时更换。卡钻时轻轻抬起钻头,做正反向转动。埋钻时要对其进行分析,并采取相应的处理方法,如果是因为塌陷造成,则要采用高压真空吸泥装置进行清除,避免钻头被卡住。可利用压缩空气吹出杂质,然后把钻头取出来。如遇有落钻现象,可利用打捞叉,钩子等有关工具将钻头捞起。

结语

综上所述,在社会经济高速发展的今天,需要各大建筑企业重视钻孔灌注桩施工技术的应用,明确铁路桥梁施工钻孔灌注桩的具体流程及质量控制要点,提高施工安全性及施工质量,充分发挥钻孔灌注桩在铁路桥梁施工建设中的重要作用。

参考文献

- [1] 张志善. 铁路桥梁工程中钻孔灌注桩施工技术的应用探析[J]. 山西建筑, 2019, 45(12): 122-124.
- [2] 王仑. 钻孔灌注桩施工技术在铁路桥梁工程中的应用[J]. 山西建筑, 2018, 44(3): 61-62.
- [3] 李澈. 铁路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术应用探析[J]. 运输经理世界, 2021(10): 73-75.