

成都某地铁车站咬合桩施工质量控制

邱 小 耕

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,四川 成都 611130)

摘 要:成都某地铁车站因紧临河道在临水侧采用了黏土咬合桩+混凝土咬合桩的围护结构。咬合桩在施工过程中易受外界因素影响,时常会发生塌孔、断桩、缩径等质量问题,将直接影响地铁车站的质量和安全。为确保咬合桩的施工质量,对咬合桩施工过程中应关注的重点和控制要点进行了梳理和探讨,针对施工过程中可能出现的问题采取了预控措施,取得了较好的效果。

关键词:成都地铁;咬合桩;施工质量;控制措施

中图分类号:U215.1;U215.7;U215;U231 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2021)增 1-0100-04

Construction Quality Control of Occlusal Piles in a Subway Station in Chengdu

QIU Xiaogeng

(PowerChina Chengdu Engineering Co., LTD, Chengdu, Sichuan, 611130)

Abstract: During construction of a subway station in Chengdu, enclosure structure consisting of clay occlusal piles and concrete occlusal piles are adopted on the side close to river. Occlusal piles are susceptible to external factors during construction process, and quality problems such as borehole collapse, broken piles and diameter shrinkage often occur, which directly affect the quality and safety of the subway station. In order to ensure construction quality of occlusal piles, the main focuses and control points that should be paid attention to during construction are sorted out and discussed, and pre-control measures are taken to cope with possible problems in the construction process, and good results are achieved.

Key words: Chengdu subway; occlusal pile; construction quality; control measures

1 概 述

近年来,为有效解决城市交通拥堵问题,提升城市出行品质,地铁工程建设应运而生。在地铁车站建设过程中,明挖法是软土地下工程施工中最基本、最常用的施工方法^[1]。但在城区施工时,由于受场地条件限制常采用基坑支护开挖方法^[2]。鉴于基坑围护结构施工是地铁车站工程的关键节点,制约着车站主体及其附属结构的施工进度,因此,如何保证围护结构的施工质量,同时又能尽快地完成围护结构的施工就成为车站工程建设各方关注的重点。以成都某地铁车站施工为例,阐述了对咬合桩施工质量进行的控制。

成都某地铁车站东侧紧邻住宅建筑物和一栋商用写字楼,西侧紧邻锦江,地勘报告揭示车站施工范围内有丰富的地下水。为确保深基坑围护结构、盾构始发、盾构接收及后续工程的施工安全,

达到最理想的止水效果,设计单位在成都地区首次采用了临水侧黏土+混凝土咬合桩双层防护的围护结构,共设置了 1 426 根围护结构桩(黏土咬合桩、混凝土咬合桩和非临水侧布置的间隔桩)。咬合桩其实质是钻孔灌注桩,在施工过程中易受外界因素影响,在成桩过程中时常会发生塌孔、钢筋浮笼、缩径、断桩、桩身夹砂等质量问题,这些都会对地铁车站的质量和安全造成直接影响。加之咬合桩施工是一项隐蔽工程,一旦存在质量隐患,其整改难度极大,因此,在咬合桩施工过程中对其质量进行控制就显得意义重大^[3]。对咬合桩施工过程中需关注的重点和控制要点进行了梳理和探讨,同时,通过采取质量预控措施,为整个地铁车站施工质量的控制打下了良好基础。

2 施工工艺流程

由于该工程范围内咬合桩数量多,质量控制工序多,为确保上述所有围护结构桩的施工质量

收稿日期:2021-10-10

可控,并尽可能地提前完成围护结构的施工,为后续车站主体工程、盾构区间施工创造条件,根据工程现场的条件和特点,以施工单位为主的各方在现场采取了如图 1 所示的施工程序。现就咬合桩

施工过程中的施工准备阶段、施工实施阶段以及各阶段应控制的重点和要点进行了分析,并对常见问题进行了预控,确保了工程各项目标的实施。地铁站围护结构施工工序流程见图 1。

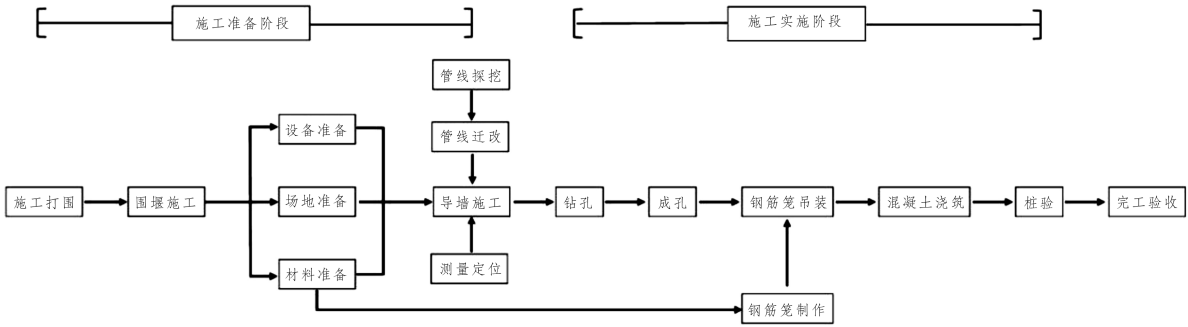


图 1 地铁站围护结构施工工序流程图

3 施工中各阶段的质量控制

3.1 施工准备阶段的控制

3.1.1 围堰施工

由于该车站西侧紧临锦江,部分咬合桩侵入河道,现有场地无法满足咬合桩钻孔机械及现场施工设备的运行要求,需凿除部分原河道堤防工程、待车站完工后还建河堤;又因围堰施工将大大降低涌沙和涌水的风险,为后续咬合桩施工提供有利条件,故在工程开工具备条件后施工单位应尽快完成围堰的施工。

3.1.2 技术、设备与材料的准备

正式施工前,施工单位应编制专项施工方案和应急预案报监理单位审批并完成现场施工作业人员的安全技术交底工作。此外,应根据现场的实际进度情况,按时准备施工现场用的施工机械、设备和相关的材料。

3.1.3 管线的探测和迁改

由于该车站位于城区,施工范围内埋设有大量线缆,市政管网亦分布其中。为确保安全生产,需对施工部位的管线进行探测并根据探测情况进行迁改。探测工作根据管线的产权单位及建设单位提供的布置图在桩位范围内进行。探测采用人工开挖探孔方式,人工探挖至地面 3 m 以下。挖槽分段施工并封闭成型,同时及时进行支护。探测合格后通知监理单位、产权单位进行验收。

对探测出的管线采取包括悬吊、原位加固、增加警示标识、迁改等方式进行保护,并指定管线专员每天不定时巡查以确保管线的安全。对影响成

桩的管线应通知产权单位及时进行迁改。对废弃的污水、雨水、城市给水、电缆井等进行封堵或拆除,避免后期基坑开挖时泄漏。

3.1.4 导墙的施工

在完成管线迁改及探沟回填平整后进行导墙的施工。因导墙起到的是锁口和导向作用,直接关系到全套筒咬合桩能否顺利成孔和成孔的精度,施工中应严格控制导墙的施工精度^[4]。导墙施工前,应通知测量人员复测定位以确保桩位的准确。复测定位后,根据实际地形标高确定导墙基础的开挖深度,开挖到基底后,清底、夯填、整平,施工垫层混凝土。采用每段长度为 3 m 的定型钢模并用方木型支撑、固定后校核桩心位置,通过地钉固定模板。完成钢筋绑扎和混凝土浇筑并洒水养护 12 h 后,方可在其上进行后续的施工作业。

3.2 施工实施阶段的控制

咬合桩是围护结构施工的中心环节,是保证工程质量的核心。在施工过程中应关注咬合桩的施工时序、成孔及清孔、钢筋笼制作及吊装、混凝土浇筑等几个关键工序节点,保障施工质量。

3.2.1 咬合桩施工时序

该车站采用全回转全套管钻机施工,咬合桩在施工时先施工素混凝土 A 型桩,再在相邻两 A 型桩间切割成孔施工钢筋混凝土 B 型桩。A 型桩采用 C30 水下超缓凝混凝土、B 型桩为 C35 水下混凝土。经测算,A 型桩成桩过程需要 12 h,B 型桩成桩需要 15 h。施工时应严格按照施工时

序进行。全套管钻机咬合桩成桩顺序见图 2。为保证浇筑质量,C30 水下超缓凝混凝土的初凝时

间应控制在 70 h 左右,且应提前与混凝土供应商进行确认及供应。

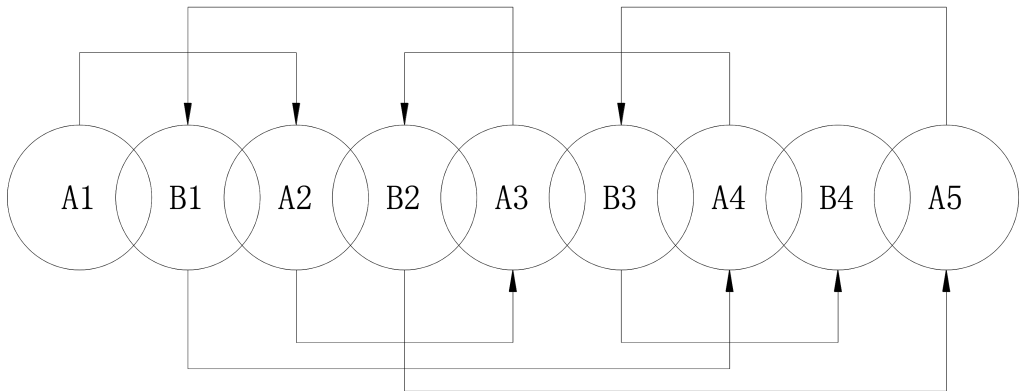


图 2 全套管钻机咬合桩成桩顺序图

3.2.2 成孔及清孔

钻孔应一次成孔,中途不得停顿,钻进过程中随时观察钻头的出渣情况,判断地层并检验泥浆指标,根据地层变化情况采用不同钻速、钻压,适时调整泥浆性能以保持孔壁稳定。当遇到特殊情况需停钻时,应提出钻头、补足孔内泥浆,始终保持孔内规定的水位和泥浆的相对密度与黏度。待到达设计孔位后,立即对孔深、孔径、孔形和孔底的沉渣量进行检查,同时通知监理单位验孔。

成孔后应立即进行清孔。清孔采用换浆法,清孔时以排出泥浆的含砂率与换入泥浆的含砂率接近为宜。导管安放完毕、浇筑水下混凝土前应检测桩底沉渣的厚度。若沉渣超标,应立即进行第二次清孔,二次清孔采用注清水置换泥浆的方式,即向孔底注入清水,换出孔底沉渣及浓度较大的泥浆。

3.2.3 钢筋笼的制作及吊装

为减少孔口焊接时间,钢筋笼制作采用一次加工成型的方式制作。钢筋笼的每根主筋在下料时应满足设计长度并准确加工加强筋。在钢筋笼框形成后,将箍筋按设计间距点焊于主筋上。钢筋笼制作完成后,通知现场监理工程师验收,待成孔后利用钻机的履带吊车配合将钢筋笼一次性吊起垂直放入孔中,利用钢筋笼周围的钢筋定位环保证钢筋笼的轴线与桩孔中心线重合,并确保主筋的净保护层满足设计要求。盾构穿过部位的玻璃纤维钢筋笼亦参照上述要求制作。

3.2.4 混凝土浇筑

在进行混凝土浇筑时,采用导管法浇筑水下混凝土。导管的连接应顺直、光滑、密闭、不漏水。浇筑混凝土前先进行压力试验。在浇筑过程中,随时检查其是否漏水。第一次浇筑时,导管底部应距孔底 30~50 cm,首批混凝土量应使导管埋入混凝土中的深度不小于 1 m(初灌量约 2 m³),在浇筑过程中导管的下端埋深应控制在 2~4 m 范围。提升套管和导管时,采用测绳测量和总浇筑量严格控制其埋深和提升速度,严禁将套管和导管拔出混凝土面,防止断桩和缺陷桩的发生。水下混凝土要连续浇筑不得中断,边灌注、边拔套管和导管并逐步拆除;混凝土灌注至设计桩顶标高以上 0.6 m(超灌量 0.6 m³)。

3.3 常见问题及所采取的控制措施

在咬合桩施工过程中,难免会因操作不当、条件受限等各种因素造成诸如钢筋笼上浮、塌孔、断桩的情形,在实施过程中,应提前做好相关准备措施,当发生上述情形时,及时处理以确保施工质量受控。

3.3.1 钢筋浮笼

钢筋混凝土咬合桩在浇筑过程中钢筋笼上浮现象时有发生,对工程质量具有很大危害。其可能是由于以下几个原因所导致,应采取相应的措施控制或予以消除^[5]。

(1)混凝土导管和钢筋笼挂在一起,拔出导管时带起钢筋笼上浮,此种情形应注意避免。

(2)在混凝土灌注过程中,当混凝土面浇筑到达钢筋笼底端时,由于导管埋深较浅,混凝土灌注

量相对过大而导致混凝土上升速度过大而产生很大的上冲力,从而托起导管和钢筋笼上浮,此时应立即采取措施,放慢混凝土的浇筑速度,反复用钻机上的卷扬机“慢提快落”导管,慢慢地将浮出的钢筋笼带回浇筑的混凝土中。

(3)由于初灌混凝土一直处于钻孔内已灌注混凝土的上部,一旦出现离析、初凝时间短、坍落度损失大等质量问题的混凝土,时间稍长就会导致混凝土流动性变差,使上部的初灌混凝土出现凝固的趋势。当流动性差甚至凝结的混凝土面接触钢筋笼底端时,极易托起钢筋笼上浮。针对这种情况,应严格控制混凝土坍落度,浇筑时用料斗浇筑,避免产生混凝土离析,以保持混凝土的和易性和流动性。

对于不能抑制其上浮的钢筋笼,应重新吊出、清理掉已浇筑的混凝土后作返工处理。

3.3.2 塌孔

在咬合桩成孔过程中,因地质条件差、操作不当或护壁效果不佳等造成塌孔时,视塌孔程度采取及时浇筑混凝土以减少沉渣时间、提高泥浆质量、加大护筒埋设深度等措施;若塌孔仍不能抑制,为避免其坍塌范围扩大而造成地面不稳等应立即回填,必要时可回填掺有混凝土的黏土,待后续沉积密实稳定后重新钻孔。

3.3.3 断桩

由于清孔不彻底、导管安装不当、导管提升过多、混凝土浇筑不连续等工艺控制不当容易造成断桩。为避免出现断桩,项目部采取了以下措施:

(1)成孔后,认真进行清孔,必要时实施二次清孔。

(2)第一仓混凝土浇筑时,应采用 2 m^3 左右的料斗,一次性浇筑。

(3)必须采用导管进行浇筑以避免混凝土产

生离析。混凝土浇筑应连续进行并在混凝土初凝前完成。

(4)应确保导管的密封性,严禁将导管拔出混凝土面,所拆卸的导管长度应根据内外混凝土的上升高度而定。

3.3.4 其他问题

由于市政工程的特殊性导致其有时施工条件不充分,如打围扩围不及时而造成咬合桩无法连续施工时,为避免已浇筑的桩硬化后后期“硬切割”,可在桩位成型后回填砂土,待其具备条件后重新成孔浇筑;如遇机械设备故障、混凝土供应不及时或中断时,应及时采取措施,避免产生上述质量问题;确实无法避免时,应采用“硬切割”的方式成孔。

4 结 语

通过对咬合桩施工过程中的控制重点和要点进行梳理和探讨,并针对施工过程中可能出现的问题进行控制,该车站的全部咬合桩已按目标施工完成,桩检质量满足设计要求,无缺陷桩。从后期基坑开挖后揭露的桩孔质量看,上述施工过程质量完全符合设计要求,从而为后续车站主体施工打下了良好基础。

参考文献:

- [1] 孙志敏,刘志荣,吴德镇. 交通百科词典[M]. 北京:航空工业出版社,1993.
- [2] 闫富有. 地下工程施工[M]. 郑州:黄河水利出版社,2012.
- [3] 廖屹. 成都地铁钻孔灌注桩施工监理控制要点浅议[J]. 水电站设计,2013,29(3):94-97.
- [4] 刘建国. 钻孔咬合桩设计与施工[J]. 铁道工程学报,2001,18(2):134-136.
- [5] 杨建辉,张峰博. 钻孔灌注桩钢筋笼上浮机理分析[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2020,39(4):304-311.

作者简介:

邱小耕(1990-),男,重庆垫江人,工程师,硕士,从事工程项目管理工作.

(责任编辑:李燕辉)

西昌市月亮湖湿地公园二期光彩亮化工程完成竣工验收

2021年7月20日19时,中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司承担的西昌水环境建设总承包项目其中一子项:月亮湖湿地公园二期光彩亮化工程顺利通过竣工验收。在西昌市水利局三河管委会、项目公司、总承包项目部等有关负责人参加的竣工验收会上,三河管委会负责人对滨水亮化工程的总体质量表示满意,并赞扬亮化成果达到了政府预期值,提升了西昌市城市形象与居民幸福指数,为西昌城市名片又增添了浓墨重彩的一笔。西昌月亮湖湿地公园二期光彩亮化工程隶属西昌水环境建设项目堤带路子项,由北京新时空科技股份有限公司承建,于2019年11月25日开工,2020年12月26日完工,工程包括照明、投影、互动装置、雕塑、喷泉等施工内容。

(供稿:严琦)