

水中钻孔灌注桩施工质量通病及其防治措施

张重喜, 王军舰

(武汉建工集团股份有限公司, 湖北 武汉 430056)

摘 要: 钻孔灌注桩因其承载力高、施工噪声与振动小、桩径与地质适应性强等特点, 在工程中得到了越来越多的应用。依托某深水桥梁桩基工程, 从钢护筒施工、钻进施工、钢筋笼制作与安装、混凝土灌注成桩等方面, 介绍了水中钻孔灌注桩施工质量通病的成因及其防治措施, 可为提高水中钻孔灌注桩施工水平提供借鉴和参考。

关键词: 钻孔灌注桩; 施工; 质量通病; 防治措施

中图分类号: U445.55

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)10-0162-03

0 引言

随着国民经济的发展, 桩基工程也在向深、大、难等方向发展。特别是在深水复杂地层施工桩基, 对施工技术提出了更高的要求。

目前, 对于钻孔灌注桩施工质量通病及其防治措施的研究不少^[1-5], 但是仍缺乏从护筒施工到混凝土灌注全过程的研究。

1 工程概况

唐山市曹妃甸工业区跨纳潮河 2 号大桥由北引桥、主桥和南引桥组成。全桥桩基 291 根, 均为钻孔灌注摩擦桩。主桥桩基 120 根, 桩长 100 m, 直径 2 m。交界墩桩基 24 根, 桩长 80 m, 直径 2 m。引桥 100 根, 桩长 70 m, 直径 2 m。桥台 47 根, 桩长 50 m, 直径 1.2 m。其中, 桥台 47 根桩基和引桥 70 根桩基位于吹砂围堰区域, 其余桩基均位于水中, 水深 18~21 m。

2 钻孔灌注桩主要施工流程

钻孔灌注桩主要施工流程, 如图 1 所示。

3 桩基施工常见质量通病

3.1 钢护筒施工常见的质量通病

- (1) 钢护筒加工椭圆度偏差。
- (2) 钢护筒打设偏位。
- (3) 钢护筒垂直度偏差过大。
- (4) 钢护筒打设后底口变形。

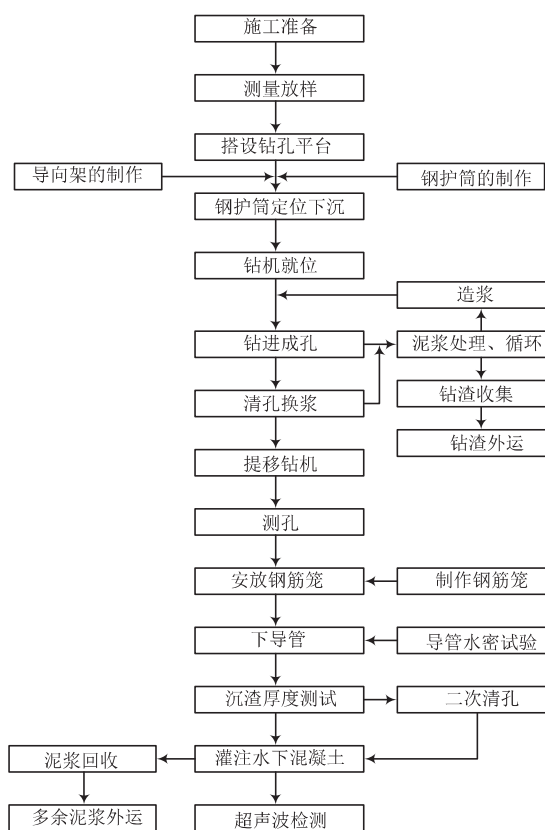


图 1 钻孔灌注桩主要施工流程

3.2 钻进施工过程中常见的质量通病

- (1) 孔位偏斜、移位。
- (2) 钻进成孔后孔深超钻过多。
- (3) 垂直度超出规范要求。
- (4) 塌孔。
- (5) 钻头无法下钻。
- (6) 成孔后孔径偏小。
- (7) 埋钻。
- (8) 钻头被桩底淤泥吸住。

收稿日期: 2021-02-19

作者简介: 张重喜(1977—), 男, 本科, 高级工程师, 从事施工管理相关工作。

3.3 钢筋笼制作与安装常见的质量通病

- (1) 笼顶标高过高或过低。
- (2) 主筋与加强圈钢筋焊接不牢。
- (3) 箍筋间距不均匀。
- (4) 钢筋笼钢筋套丝过长或过短。
- (5) 钢筋笼钢筋套丝断丝严重。
- (6) 钢筋笼对接套筒拧不到位。
- (7) 钢筋笼绑扎不牢固。
- (8) 声测管在成桩后被泥砂堵住。

3.4 混凝土浇注成桩常见的质量通病

- (1) 桩头有一部分水泥砂浆。
- (2) 冬季低温条件下灌注桩上部桩检曲线不正常。
- (3) 堵管。
- (4) 桩基上部成桩质量差。
- (5) 桩基灌注过程浮浆过厚。

4 桩基施工常见质量通病的防治措施

4.1 消除钢护筒施工质量通病的措施

(1) 消除钢护筒加工后椭圆度过大的措施。对钢板的切割做到规矩的长方形,切勿加工成平行四边形形状。在卷曲钢板操作中不能多次卷曲,也不能只卷曲一次,来回卷曲两次最佳。再用做好的 2 m 圆弧查看半径是否符合要求,对过大的圆弧再卷曲。对加工完成的钢护筒,用 $\Phi 48$ 钢管十字撑支撑,防止钢护筒自重影响下变形。

(2) 对于钢护筒打设时偏位消除,可制作简易导向架防止钢护筒打设偏位情况发生,如图 2 所示。首先测量放样出桩基的中心线。然后用十字线做好标记,将导向架中心线与十字线重合,并把导向架焊接牢固,再下放护筒打设。



图 2 钢护筒利用导向架定位和控制垂直度

(3) 消除钢护筒垂直度偏差过大措施。在打设过程中除用导向架外,在垂直相交的两个位置设置两

个吊锤,用自由下垂的吊锤线与钢护筒壁平行的方法判断钢护筒是否垂直打入土体。如果护筒壁与吊锤线不重合,则使用履带吊拉拽振动锤的方法纠偏。

(4) 消除钢护筒打设后底口变形的措施。在平台搭设过程中防止型钢掉入桩位中,如果有型钢掉入,需先打捞型钢,再打设护筒。

4.2 消除桩基钻进施工质量通病的措施

(1) 消除成孔偏斜、移位的措施。成孔设备就位时必须平正、稳固。在围堰上安装钻机时,在支腿下面垫方木和工字钢以增加承载力,保证支腿稳固。经常检查钻头磨损情况,及时补焊以保证孔径的要求。

(2) 消除钻进成孔后孔深超钻过多的措施。在开孔前预先确定孔深,以告知钻机操作手。要求管理人员经常查看钻进记录,询问操作手钻杆数量与需要钻进深度作对比。当钻杆数量将要达到预定孔深时,用测绳复测孔深,然后根据测量情况再确定钻进深度。终孔后再复测孔深,以保证孔深要求。

(3) 消除垂直度超出规范要求的措施。除了成孔设备就位时必须平正、稳固外,在开钻前用水准尺测量钻杆垂直度,合格后方可开钻。在钻进过程中,时常用水准尺检查钻杆垂直度。如果发现倾斜,则通过调整支腿来调平钻机平台,从而纠正钻杆垂直度。

(4) 消除塌孔事故措施。遇易塌孔地层,在钻进过程中严格控制钻杆下放速度,减小钻头、钻杆对土体的扰动。同时,还需要严格控制孔内泥浆的水头高度、泥浆的比重和黏度,使泥浆充分发挥保护孔壁、减小扰动的功效。

(5) 消除钻头无法下钻的措施。在施工过程中严格管控掉入大块型钢到护筒内。如果孔内有石头或者型钢,可以利用筒钻和抓斗将其捞出后再下钻。

(6) 消除成孔后孔径偏小的措施。时常检查钻头大小,对磨损的钻头要求更换或补焊维修。

(7) 消除埋钻的措施。在发现有塌孔现象后,马上提起钻头。如钻机自身卷扬机提不动,则用导管和空压机清理钻头上部泥土,清理坍塌泥土后再将钻头提出。然后分析塌孔位置,接长护筒并跟进打设穿过坍塌区,钻机就位钻进。

(8) 消除钻头被桩底淤泥吸住措施。在停钻后,需及时提升钻头与孔底保持 5~6 m 距离。如果因为某些原因钻头被吸住,需先轻微旋转钻头、搅动淤泥,再通过钻机卷扬机提起钻头或借助履带吊提起钻头。

4.3 消除钢筋笼制作与安装质量通病的措施

(1) 消除笼顶标高过高或过低措施。在下放钢筋

笼前,测量好钢护筒顶标高。在制作吊筋时,严格按照设计图纸上要求的笼顶标高制作。每组吊筋的长度要依照对应孔所需钢筋笼的长度而定。当发现笼顶标高不对后,需提起钢筋笼重新焊接吊筋。

(2)消除主筋与加强圈钢筋焊接不牢措施。加强钢筋笼成品检查,发现焊接不到位的地方,要求重新补焊。定期做质量培训,加强焊工和管理人员的质量意识。

(3)消除箍筋间距忽大忽小措施。在主筋上按设计要求用粉笔标出箍筋间距,然后再绑扎箍筋。

(4)消除钢筋笼钢筋套丝过长或过短的措施。在加工钢筋前,调试好套丝机。如果不符合要求,不得生产。施工过程中出现套丝长度不合格,及时要求队伍重新调试套丝机。

(5)消除钢筋笼钢筋套丝断丝严重措施。要求队伍管理人员定期更换套丝机齿牙。

(6)消除钢筋笼对接套筒拧不到位的措施。在对接钢筋笼时,主筋要在同一垂直线上,钢筋笼不得倾斜。在钢筋笼吊装对齐后,再统一拧套筒。注意丝口防锈,对存放的钢筋笼丝口用保鲜膜包裹,对生锈的丝口用钢刷除锈后再拧套筒。

(7)消除钢筋笼绑扎不牢固措施。严格使用梅花绑扎法对主筋与螺旋箍筋进行绑扎,再使用点焊对易脱焊的部位进行加固。

(8)消除声测管在成桩后被泥砂堵住的措施。在对接好的钢筋笼下放前,检查声测管焊接情况,对焊缝不合格处进行补焊。在钢筋笼下放后,向声测管中注水。如有渗漏,需提起钢筋笼对声测管重新焊接。最后一节钢筋笼下放到位后,用纱布团堵住声测管口。如果发现灌注过程中有泥浆进入声测管,需用自来水管伸入声测管底将泥浆置换出来。

4.4 消除混凝土浇注成桩质量通病的措施

(1)消除桩头有一部分水泥砂浆措施。对桩顶混凝土超灌 50 cm 至 100 cm。如果混凝土坍落度过大,还需超灌更高。严格控制混凝土坍落度,防止超灌混凝土石子下沉。

(2)消除冬季低温条件下灌注桩上部桩检曲线不正常措施。在浇筑完混凝土、掏桩头至设计标高后,

在护筒内灌入 1~2 m 的水保温。

(3)消除堵管措施。严格控制隔水球大小,隔水球直径比导管内径小 1 cm。若隔水球卡在管内,在深度不大时,可用长杆冲捣;或在允许的范围内,反复提升导管振冲。如不能清除,应提起和拆开导管,取出不合格隔水球。检查导管连接部位和变形情况,重新组装导管入孔,安放合格的隔水球。坍落度不合格混凝土造成的堵管,可通过反复提升料斗和导管来消除。混凝土的放灰速度不能过快,避免敷住导管口形成气流隔绝带。每次放出混凝土检查坍落度后,要把溜槽清理干净,避免混凝土在溜槽上晾干后放入导管造成堵管。

(4)消除桩基上部成桩质量差措施。在灌注桩顶最后 10 m 混凝土时,严格控制拔管速度,不能过快而影响桩身成桩质量。

(5)消除桩基灌注过程浮浆过厚措施。控制混凝土坍落度,混凝土坍落度过大会产生过厚的浮浆,影响测绳测量混凝土顶面高度,进而影响成桩质量,并造成混凝土浪费。所以,坍落度控制在 180~220 mm 之间。

5 结 语

该工程通过针对桩基施工质量通病,从钢护筒施工、钻进施工、钢筋笼制作与安装、混凝土灌注成桩等方面采取针对性的措施,解决了钻孔灌注桩施工过程中的多个质量通病,保障了桩基施工质量,为水中钻孔灌注桩施工积累了宝贵经验。

参考文献:

- [1] 程习刚.泥梁护壁钻孔灌注桩施工质量控制及通病防治[J].建筑技术,2020,51(7):881-883.
- [2] 郭世峰.钻孔灌注桩施工难点及解决措施[J].交通世界,2020(Z1):174-175.
- [3] 李庆.钻孔灌注桩施工过程中质量通病及防治措施[J].交通世界,2018(36):58-59.
- [4] 赛力别克·托里别克.桥梁桩基钻孔灌注桩常见病害的形成原因及防治措施[J].公路交通科技(应用技术版),2016,12(12):111-113.
- [5] 朱长亮.桥梁钻孔桩的质量通病研究与防治[J].城市道桥与防洪,2015(1):113-115,137.