

钻孔灌注桩施工质量的控制

王慎军¹, 张 干², 张大鹏³

(1. 枣庄市远达监理公司, 山东 枣庄 277100; 2. 枣庄市交通工程质监站, 山东 枣庄 277100;

3. 枣庄市交通局, 山东 枣庄 277100)

摘要: 钻孔灌注桩因地质适应性强、承载力高、施工方便, 是大中型桥梁的首选形式。通过对桥梁工程施工中出现的钻孔桩事故的分析, 介绍了一些钻孔桩事故和质量缺陷的处理方法。

关键词: 钻孔灌注桩; 事故分析; 缺陷处理

中图分类号: U445.55

文献标识码: A

文章编号: 1672-0032(2004)03-0050-03

目前, 钻孔灌注桩在公路工程中应用广泛。由于其施工质量受工程地质条件、水下混凝土灌注工艺、现场管理等因素的影响, 桩的质量参差不齐, 缺陷事故时有发生。钻孔、灌注混凝土都是在水下进行, 工程质量只能通过科学的过程控制和完工后的仪器检测来确认。因而, 对作业人员的操作熟练程度、工艺水平都有较高的要求。因此, 运用科学、实用的砼灌注工艺以确保工程质量显得极为重要。

1 钻孔过程中容易出现的质量问题及其处理措施

1.1 偏斜孔

钻机安装时, 支撑不好、桩孔地质构造不均匀等因素会引起钻机整体或钻头在钻孔过程中发生偏斜, 导致出现偏孔。

1) 因钻机倾斜造成的偏斜孔: 应先移开钻机, 检查钻孔壁情况, 如果钻孔壁比较稳定, 则应加固施工范围内的地基或加大钻机的支撑面积后重新安装钻机恢复施工; 钻孔壁随时有坍塌可能的, 应将钻孔回填至原地面, 待地层静置稳定后重新开始钻孔。

2) 地质构造不均匀引起的偏斜孔: 先分析清楚岩层的走向, 然后采用适当的回填材料(回填材料一般为片石加黏土、纯碱、锯末等组成的混合物)将钻孔回填至计算确定的高程处, 静置一段时间后恢复施工。孔中心偏差小于 20 cm 的, 静置 1~2 h 后可以继续钻孔。孔中心偏差大于 20 cm 的, 应根据情况静置 2 h 甚至更长的时间待地层沉积稳定后恢复钻孔施工。穿过倾斜岩层过程中, 应采用自重较大的复合式牙轮钻、冲击钻慢速钻孔。

1.2 护筒脱落

护筒脱落是由于护筒背后回填质量不好、受地面流的浸泡等因素引起的护筒失去稳定或脱落。出现护筒脱落应立即停止钻孔, 采取相应措施处理。由于地面流水引起的可先排除流水, 在原地面上填一层黏土使地面干燥、不渗漏, 然后重新安装护筒并作好护筒背后填筑, 恢复钻孔施工。

1.3 卡钻

岩层分界面处相邻岩层强度差别较大, 钻孔操作中若不及时根据地质情况调整钻头的行程易引起“卡钻”现象。针对发生“卡钻”的原因采取相应的方法处理。

1) 由于“探头石”引起的卡钻现象, 可以适当往下放钻头, 再强力快速往上提, 使“探头石”受瞬间冲击缩回, 从而顺利提起钻头。

2) 因钻头穿过岩层突变处导致的卡钻, 优先采用水下爆破的方法进行处理。在整体岩层中此方法容易奏效, 砂土层中不宜采用此方法处理。

3)由于机械故障导致钻头在浓泥浆中滞留时间过长造成的钻头无法提升现象,应采取插入高压水管置换泥浆的方法进行处理。

1.4 缩孔

缩孔是在饱和性粘土、淤泥质粘土,特别是 $IL > 1.0$, 处于流塑性状态的土层中出现的特有现象,其原因是此类地层含水高、塑性大,钻头经过后钻孔壁回缩,从而导致钻孔的直径小于设计的桩直径。针对发生缩孔的原因,采取块、卵石土回填,然后用重量较大的冲击钻冲击,挤紧钻孔孔壁的办法处理;或者采用在导正器外侧焊接一定数量的合金叶片进行旋转清理的办法。

1.5 掉钻

1)钻孔壁稳定的情况,直接用钻机起吊“打捞器”入孔进行打捞。打捞前,先用“探针”探明钻头在孔中的位置,为制定打捞方案提供依据。打捞设备和打捞操作方法必须保证在抓住钻头后尽量一次成功,避免起吊至空中再度落入孔中的现象发生。

2)钻孔壁出现局部坍塌将钻头埋没且大部分钻孔壁处于稳定时,应先加大孔内泥浆的浓度,将旋转钻头放入安全的深度范围搅动泥浆以加强钻孔壁,然后采取“气举法”清除钻头上方的沉积土和淤泥,确认钻头已露出后再实施钻头的打捞工作。

3)钻孔壁随时有继续坍塌可能时,先在孔内安装长钢护筒、搅拌桩围护、帷幕等方法加固钻孔壁,而后打捞钻头。

2 水下混凝土灌注中容易出现的质量问题及其处理措施

2.1 封底失败

由于首批混凝土数量过小、孔底的沉碴厚度大等原因导致首批混凝土灌注入孔后,未实现水下混凝土封底的现象称为封底失败。封底失败后,应立即停止灌注,及时对孔内已灌注的混凝土进行清理。

1)地层稳定性较好的,应采取导管内安装高压风管进行二次清孔的方法将已灌注的混凝土清理干净,重新请示监理检查,符合规范要求后可以重新开始水下混凝土灌注。

2)地层稳定性差或高压清孔的方法不能奏效则应及时拆除导管、拔除钢筋笼,将钻机安装到位,将未灌注混凝土部分钻孔回填,待地层沉积稳定后用冲击钻清除已灌注的混凝土,达到孔底设计标高后,请示监理单位检查合格后进行水下混凝土灌注。

2.2 卡管

因混凝土和易性差、混凝土中含有大块度骨料或受潮凝固的水泥块、灌注混凝土冲击力不足等原因导致水下混凝土灌注过程中无法继续进行的现象统称为“卡管”。

1)由于混凝土质量造成的导管堵塞,可以少量(根据堵管前测量及计算的导管理深结果按导管最小安全埋深确定)提升导管而后快速下落的方法或加大一次性灌注混凝土数量而后快速提升再迅速下放,以冲击疏通导管的方法进行处理。

2)由于混凝土冲击力不足造成的,应及时加长上部导管的长度,然后以一次性较大量混凝土冲击灌注达到疏通导管的目的。

3)采取“二次砍球法”进行处理。具体操作方法:将导管插入已灌注混凝土中 $0.5 \sim 0.8 \text{ m}$,按照水下封底的操作方法实施二次封底。

以上几种方法处理不能奏效应立即停止,认为已断桩。

2.3 断桩

在灌注过程中认定发生断桩事故后,应立即停止继续灌注,提拔导管和钢筋笼,尽量将损失降低到最小。并采取以下办法处理:

1)断桩截面位置处于设计桩全长的 $1/3$ 以下时,一般采取冲击钻清除已灌注部分,再实施原位恢复。

2)断桩截面位置处于设计桩全长的 $2/3$ 以上且距离孔口深度不大于 10 m 时,先进行钻孔壁加固,而后进行钻孔桩的接长比较经济。

3)断桩截面位置处于设计桩全长的 $1/3$ 与 $2/3$ 之间的,应对各种处理方法进行对比,选择经济、可行的处理方法。墩(台)桩布置有条件变更,桩布置改变造成的损失较小的,应积极与设计单位联系争取变

更设计;桩布置无法改变但可以增加桩的,最好由设计单位提供增加桩方案,实施增加基桩;不具备以上两类情况的一般应及时采取冲击钻处理后原位恢复。

4)桩长大于 50 m 的桩出现的断桩情况,应对处理方案详细论证后着手,切勿盲目操作以免带来较大的损失。

2.4 钢筋笼上浮

由于钢筋笼的加固不可靠或灌注过程中操作因素带来的钻孔桩钢筋笼移位现象统称钢筋笼上浮。发现钢筋笼上浮,应立即暂停灌注。对于钢筋笼上浮在其 1 倍直径以下的可以在采取有效防止上浮的措施后继续灌注。悬吊钢筋焊缝脱落的,应及时补焊;悬吊钢筋弯曲的情况应增加钢管支撑。钢筋笼上浮比较严重的必须拔出钢筋笼,比照断桩进行处理。

3 灌注成桩后发现质量缺陷的处理

3.1 桩全长小于设计要求

这种缺陷可分为两类:1)处理桩头后,混凝土顶面高程小于设计要求;2)钻孔底部沉积的虚碴在清孔时未清理干净导致桩全长小于设计、嵌入基岩深度小于设计。针对具体情况分别采取相应措施处理。

1)桩顶高程小于设计要求的原因是混凝土灌注终孔时控制失误,在基坑开挖后进行钻孔桩的接长。接长施工前,先清理干净混凝土以上的浮碴和松散混凝土等,将顶面人工凿修平整。然后在护筒防护下开挖接长部分的桩孔。接长部分桩孔直径应大于设计钻孔桩直径 40 cm,深度从平整后混凝土面向下不小于接长部分桩孔直径的一倍。开挖后,将原灌注的混凝土表面清理干净,灌注混凝土至设计位置。接长部分混凝土的强度应比原设计提高一个等级,新旧混凝土的接合面必须作好混凝土的接茬处理。

2)因钻孔桩底部沉积物未清理干净造成的桩全长小于设计现象处理的难度较大。一般可以在征得设计单位同意的前提下,采取钻孔桩底部压浆或者高压注浆处理。

3.2 桩体混凝土不连续

由于灌注过程中,发生的孔壁局部坍塌的杂物等侵入混凝土、混凝土和易性差等因素在桩体形成夹层导致钻孔桩混凝土不连续。对于此类问题,应积极与设计单位协调采取合理措施处理。

1)对于钻孔桩底部混凝土夹碴的情况,采取桩底部压浆或者高压注浆方法处理。

2)桩体少量夹层或不连续,用小型冲击钻钻一系列小直径的孔进行置换清理泥浆和杂物(钻孔直径 60~75 mm,桩中心一个孔,其余 3~4 个孔分布在以桩中心为圆心,直径为 450 mm 左右的圆周上)。清理后,进行高压注浆处理。

3)对于夹层较严重的,在钻孔桩中心处钻一个直径 75 mm 孔探明缺陷范围。然后以钻孔桩中心为圆心,采用冲击钻钻直径 80~100 mm 的孔,人工入孔清理,清理结束后,灌注高强混凝土。

Some Problems Dealt With in the Construction of Drilling - Pore Pile

WANG Shen - jun¹, ZHANG Gan², ZHANG Da - peng³

(1. Zaozhuang Yuanda Supervision Company, Zaozhuang, 277100, China; 2. Zaozhuang Transportation Construction Quality Supervision Station, Zaozhuang, 277100, China; 3. Zaozhuang Communications Bureau, Zaozhuang, 277100, China)

Abstract: Because the drilling - pore pile is characterized by high adaptability, high bearing capacity and convenience in construction, it is the first form to be selected in the construction of a small, middle or big bridge. Through the analysis of the bore pile accidents during the construction of bridges this article introduces some bore pile accidents and disposal methods of quality defects.

Key words: drilling - pore pile; accident analysis; prevention; defect disposal

(责任编辑:刘 芳)