

钻孔咬合灌注桩质量事故的预防与处理

吴小光, 潘振学

(核工业井巷建设公司, 浙江 湖州 313000)

摘要:结合浙江省余姚市东旱门隧道基坑围护工程,介绍了钻孔咬合灌注桩施工中常遇的质量事故的预防及处理措施。

关键词:钻孔咬合灌注桩;全套管施工法;垂直度偏差;管涌;钢筋笼上浮;夹泥;断桩;渗漏水

中图分类号:TU473.1⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)08-0057-03

1 概述

东旱门隧道位于余姚市最良江的东旱门,隧道南起万年桥,穿越最良江,北接世南东路,全长约 624 m。本工程的基坑围护采用钻孔咬合灌注桩施工工法。咬合桩直径 1000 mm,桩间距 800 mm。

钻孔咬合桩是采用全套管钻机钻孔施工,在桩与桩之间形成相互咬合排列的一种基坑支护结构,如图 1 所示。为便于切割,桩的排列方式一般为一根素砼桩(以下简称 A 桩)和一根钢筋砼桩(以下简称 B 桩)间隔布置,施工时先施工 A 桩后施工 B 桩, A 桩砼采用超缓凝砼,要求必须在 A 桩砼初凝之前完成 B 桩的施工。B 桩施工时采用全套管钻机切割掉相邻 A 桩相交部分的砼,实现咬合。

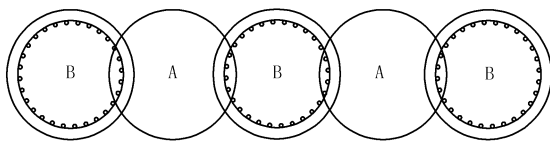


图 1 钻孔咬合桩平面示意图

在咬合桩施工过程中,经常会出现垂直度偏差过大、管涌、钢筋笼上浮、夹泥、断桩及渗漏水等质量事故,下面结合东旱门隧道施工经验,就如何预防和处理这些质量事故进行讨论。

2 垂直度偏差过大

咬合桩成孔过程中如发现垂直度偏差过大,必须及时进行纠偏调整,否则达不到咬合的效果。纠偏的常用方法有以下 3 种。

2.1 利用钻机油缸进行纠偏

如果偏差 ≥ 5 cm 或套管入土 ≥ 5 m,可直接利

用钻机的 2 个顶升油缸和 2 个推拉油缸调节套管的垂直度,即可达到纠偏的目的。

2.2 A 桩纠偏

如果 A 桩在入土 5 m 以下发生较大偏移,可先利用钻机油缸直接纠偏,如达不到要求,可向套管内填砂或粘土,一边填土一边拔起套管,直至将套管提升到上一次检查合格的地方,然后调直套管,检查其垂直度合格后再重新下压。

2.3 B 桩的纠偏

B 桩的纠偏方法与 A 桩基本相同,其不同之处是不能向套管内填土而应填入与 A 桩相同的砼,否则有可能在桩间留下土夹层,从而影响排桩的防水效果。

3 管涌

在 B 桩成孔过程中,由于 A 桩混凝土未凝固,还处于流动状态, A 桩混凝土有可能从 A、B 桩相交处涌入 B 桩孔内,称之为管涌,见图 2。预防管涌有以下几个方法:

(1) A 桩混凝土的坍落度应尽量小一些,不宜超过 18 cm,以便于降低混凝土的流动性;

(2) 套管底口应始终保持超前于开钻面一定距离,以便于造成一段“瓶颈”,阻止混凝土的流动,如果钻机能力许可,这个距离越大越好,但至少不应小于 2.5 m;

(3) 如有必要(如遇地下障碍物套管底无法超前时)可向套管内注入一定量的水,使其保持一定的反压力来平衡 A 桩混凝土的压力,阻止管涌的发生;

收稿日期:2008-03-13

作者简介:吴小光(1972-),男(汉族),江西瑞昌人,核工业井巷建设公司副总工程师、工程师,采矿专业,从事市政公用工程施工工作,浙江省湖州市凤凰路 581 号,wxg@hgjx.com;潘振学(1978-),男(汉族),安徽砀山人,核工业井巷建设公司工程师,采矿专业,从事市政公用工程施工工作,pan_zhen_xue@163.com。

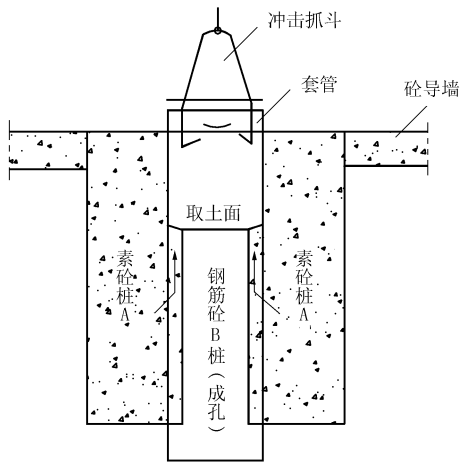


图 2 B 型桩施工过程中的砂管涌现象示意图

(4) B 桩成孔过程中应注意观察相邻两侧 A 桩混凝土顶面,如发现 A 桩混凝土下陷应立即停止 B 桩开挖,并一边将套管尽量下压一边向 B 桩内填土或注水,直到完全制止住管涌为止。

4 钢筋笼上浮

由于套管内壁与钢筋笼外缘之间的空隙较小,因此在上拔套管的时候,钢筋笼将有可能被套管带着一起上浮。其预防措施主要有:

(1) B 桩砂的骨料粒径应尽量小一些,不宜大于 20 mm;

(2) 在钢筋笼底部焊上一块比钢筋笼直径略小的水泥预制块,以增加其抗浮能力。

5 咬合桩夹泥

夹泥现象主要发生在素桩上,主要由于发生管涌而造成素桩混凝土塌落,泥土进入桩孔而造成的,成型后桩内存在部分泥土,影响咬合桩防水效果,见图 3。



图 3 咬合桩夹泥现象照片

处理方法:将素桩内泥土掏出,老桩混凝土面清理干净,在两侧钢筋桩和上下两截桩内中植入锚筋,

加工相应钢筋网安装在空缺内,并用素桩同等标号的混凝土填充。

预防措施:严格按照预防管涌方法进行施工。

6 断桩

断桩现象主要发生在素桩上,主要由于地层土质不均匀,成孔过程中套筒下压深度不足,抓斗冲击套筒内土体,使内部土体向外涌出,造成附近已经凝固的素桩混凝土发生少量位移,从而出现素桩断裂现象,影响咬合桩防水效果,见图 4。



图 4 咬合桩断桩现象照片

处理方法:由于素桩主要起到止水作用,钢筋桩起到挡土作用,为了达到止水效果,如果断裂体积较小,可以按照夹泥现象进行处理;断裂体积较大时,可以在咬合桩外侧进行 WSS 垂直注浆加固地层,采用水泥、水玻璃、水(配比为 1: 1: 1)的混合溶液快速封闭、堵漏止水,同时提高外侧土体的承载能力。

预防措施:在地层不均匀且层状较薄的情况下进行咬合桩施工,钢套筒应超出抓土面 3 m 以上,并且尽量使套筒穿过不均匀土体后再进行抓土,抓土时抓斗应尽量轻放,减少对套筒内土体的冲击。

7 咬合桩渗漏水

由于咬合桩之间没有咬合,或者其他原因造成咬合桩密闭性不好,出现渗漏水现象。

处理方法:如果渗漏水范围较小,可将漏水处凿毛,并清理干净,用速效堵漏剂封堵;当渗水量较大时则采用在咬合桩外侧进行 WSS 垂直注浆加固。

预防措施:在咬合桩施工时套筒上提速度不宜过快,应缓慢旋转上提,使 A 桩和 B 桩结合严密。

8 故障桩的处理方法

在钻孔咬合桩施工过程中,因 A 桩超缓凝混凝土的质量不稳定出现早凝现象或机械设备故障等原因,造成钻孔咬合桩的施工未能按正常要求进行而

形成故障桩。事故桩的处理主要分以下几种情况。

8.1 平移桩位单侧咬合

如图 5 所示, B 桩成孔施工时, 其一侧 A₁ 桩的砼已经凝固, 使套管钻机不能按正常要求切割咬合 A₁、A₂ 桩。在这种情况下, 宜向 A₂ 桩方向平移 B 桩桩位, 使套管钻机单侧切割 A₂ 桩施工 B 桩, 并在 A₁ 桩和 B 桩外侧另增加一根旋喷桩作为防水处理。

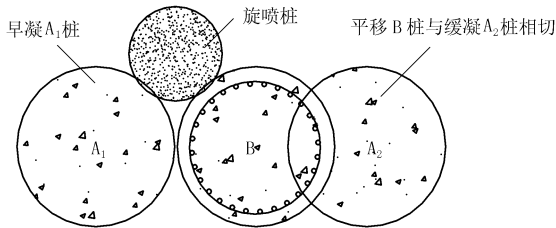


图 5 平移桩位单侧咬合示意图

8.2 背桩补强

如图 6 所示, B₁ 桩成孔施工时, 其两侧 A₁、A₂ 桩的混凝土均已凝固, 在这种情况下, 则放弃 B₁ 桩的施工, 调整桩序继续后面咬合桩的施工, 以后在 B₁ 桩外侧增加 3 根咬合桩及 2 根旋喷桩作为补强、防水处理。在基坑开挖过程中将 A₁ 和 A₂ 桩之间的

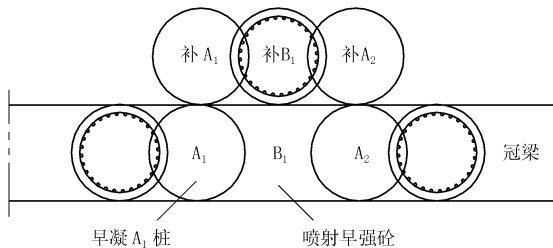


图 6 咬合桩背桩补强示意图

(上接第 56 页)

裂缝采用切缝机开槽, 呈 U 型, 宽 10~20 mm, 深 20~30 mm, 清除槽内的碎屑及粉尘, 并用棉布蘸丙酮拭净缝面, 最后改性环氧树脂填补封闭。

裂缝两侧 150 mm 斜钻直径 18~20 mm 的锚固孔, 深 300 mm, 倾角 45°, 锚孔垂直裂缝方向, 采用压缩空气吹净碎屑及粉尘, 灌入改性环氧树脂, 插入 Ø12 mm 钢筋锚固(见图 4)。

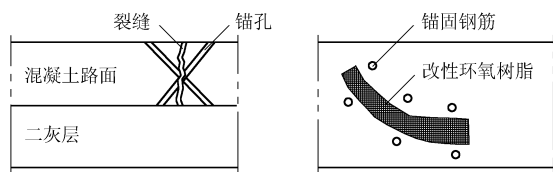


图 4 裂缝及锚固处理示意图

夹土清除喷上混凝土即可。

8.3 预留咬合企口

如图 7 所示, 在 B₁ 桩成孔施工中发现 A₁ 桩砼已有早凝倾向但还未完全凝固时, 此时为避免继续按正常顺序施工造成故障桩, 可及时在 A₁ 桩右侧施工一砂桩, 以预留出咬合企口, 待调整完成后再继续后面桩的施工。

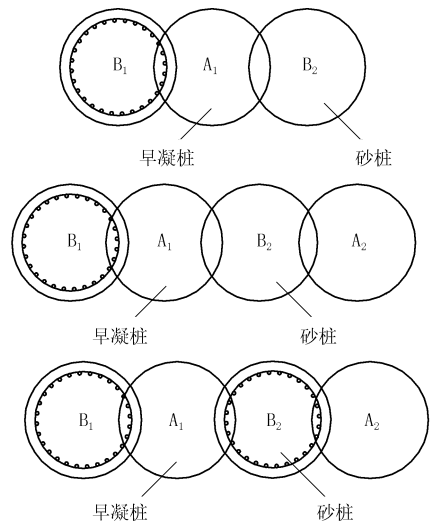


图 7 预留咬合企口示意图

9 结语

在钻孔咬合桩施工过程中, 应严格按照工艺要求做好成孔控制、灌注混凝土控制、超缓凝砼技术参数控制等过程控制, 预防各类质量通病的出现, 以保证咬合效果, 确保咬合桩施工质量。

视温度高低, 改性环氧树脂封闭及锚固 2~5 h 即可固化, 48 h 后即可开放交通。

5 结语

水泥混凝土路面凹陷综合治理, 是一项水泥混凝土路面预防养护创新的重要技术, 通过路基灌浆加固, 抬升调平凹陷混凝土板块及裂缝锚固, 恢复路面整体平顺, 提高板体整体承载能力, 延长混凝土板使用寿命。

参考文献:

[1] 李华, 缪昌文, 金志强. 水泥混凝土路面修补技术(1)[M]. 北京: 人民交通出版社, 1998.