

一起冲击钻成孔灌注桩卡钻事故的分析与处理

曾红华

(广州市公路勘察设计院, 广东广州 510500)

摘要:针对广东省106国道佛岗段二期改造工程刀排桥北桥基础一起冲击钻成孔灌注桩施工, 因为刃脚磨损、钻锥冲击没有形成钻孔圆形、钻锥冲击过程中产生倾斜等原因, 造成卡钻事故, 最后采取水下爆破处理, 总结了教训, 并总结了教训及改进措施。

关键词:桥梁基础; 钻孔桩; 施工; 卡钻; 水下爆破

中图分类号: U443.154 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)02-0086-02

0 前言

广东省106国道佛岗段二期改造工程刀排桥路段(K2407~K2408)由两座180 m长桥梁及880 m路基组成, 其中刀排桥北桥基础设计为每墩8根1.2 m直径钻孔灌注桩。

该处场地为平坦河床, 坡度在1%左右, 河床宽度为160 m, 上游有一水电站, 平常河床仅有一宽约2~3 m溪流, 大部分水流经由水电站而过。下雨季

节则水电站开闸放水, 河床水深1.0~1.5 m, 属典型山区气候特征。河床地区按土层特征及工程力学性质, 勘探深度共分为3层, 由上而下分为透水性砂砾层, 约5~8 m, 非透水性黄色粘土层, 约7~15 m, 中微分化花岗岩层。

设计以第三层花岗岩层作持力层, 桩基为端承桩, 桩底标高以微风化花岗岩层1.5 d(即1.8 m)以上, 设计桩长为15~24 m之间, 桩基布置为双排, 每排4根桩, 桥梁基础分左右车道单独布置。

施工中选用冲击钻成孔灌注桩方法, 钻头是整体铸钢做成的实体钻锥, 重约10 kN, 钻刃为十字形式, 上面焊上耐磨合金钢小钻头, 整个钻头高约2

收稿日期: 2005-04-04

作者简介: 曾红华(1969-), 男, 广西玉林人, 工程师, 设计室主任工程师, 从事道路桥梁勘察设计工作。

免合拢段混凝土在未达到强度前产生裂纹。

2.3.2.4 边跨合拢段混凝土的养护

混凝土灌注后, 梁面满铺麻袋, 适时在梁体内外浇水养护, 由于混凝土内掺入U型膨胀剂, 养护时间必须保证在7 d以上, 原则上白天每2 h, 晚上每4 h浇水一次, 必须保证梁体内外湿润, 同时, 为减少梁体温差, 靠近合拢段两侧15 m范围梁体也相应浇水养护。

2.3.2.5 合拢段预应力的施工及压浆

合拢段预应力在混凝土强度达到85%后进行, 按设计图要求顺序进行, 张拉应对称进行, 采用张拉力和伸长量双控的措施。在预应力施加完后, 即进行孔道压浆。另外, 使用水泥等用料应严格控制, 以确保管道压浆饱满及满足强度的要求。

2.3.3 边跨合拢段施工工艺流程

其工艺流程见图4。

3 结束语

随着西昌斜拉桥边跨的顺利合拢, 无论是线型

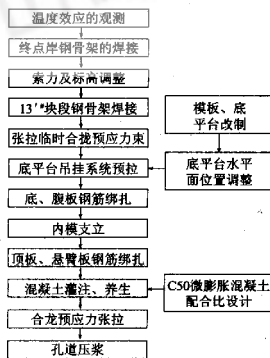


图4 边跨合拢段施工工艺流程图

控制还是索力控制, 都相当理想, 合拢口两侧标高误差仅3 mm, 桥轴线两侧对称点最大高差仅4 mm, 这标志着西昌斜拉桥前期施工控制做得十分精确, 为以后中跨合拢提供了非常宝贵的经验和实践数据。

m。因土层地质较好,实际施工中只使用了黄粘土造浆护壁,并保持井头水位高于溪流水位 0.5 m 以上。

1 工程事故情况

事故发生在 2 号墩第 1 根施打的桩基上。当钻头已顺利打穿过砂砾层、粘土层,正在冲击花岗岩层时,钻锥在毫无机械障碍及故障、正常冲击频率及冲程状态下冲击到底后突然无法提升钢丝绳。经探测,此时孔深为 16.45 m,已入中微风化岩 1.2 m。孔底为坚硬花岗岩层,沉渣在 4~5 m 之间,不存在糊钻的可能,属明显卡钻现象,即是基底有障碍物卡住钻头。事故发生后,施工队采用多种办法处理。首先采用 2 点吊装钻头的办法,就是用 $\Phi 25$ 钢筋做成弯钩,并用弯钩钩住钻头,配上副卷扬机及冲击提升钢丝绳组成 2 个吊点,此法主要是增加提升力,实际处理中并不奏效。然后施工队使用 3 点弯钩各钩住十字开钻刀的 3 个刃脚,配以卷扬机企图让钻头作旋转运动,并不时提升钢丝绳让钻头作垂直向上运动,但钻头在旋转力及提升力的作用下还是纹丝不动。提升的卷扬机功率为 50 kN,旋转的卷扬机功率为 10 kN。经施工队奋战 10 多天后,钻头还是一动不动。处理期间为了保证不塌孔,施工队下了灌浆用的直径 250 mm 的导管,在导管上端接上泥浆泵不停地清渣护壁,花费十分巨大。况且处理时间过长,泥浆护壁性能不断下降;加上如果有下雨天气,河床涨水,极有可能造成塌孔。

2 事故原因分析

经以上处理无效后,业主向设计单位咨询,有意将现孔底标高作终孔标高,将钻头埋在水下岩层中。此举将给施工单位造成巨大的经济损失。后来经我们认真分析,多次现场勘察讨论,认为造成事故原因有以下因素:

(1) 刃脚磨损。由于钻进过程中钻头不断地冲击遇上的大块河卵石及孤石,特别是坚硬的花岗岩层,不可避免地造成刃脚及焊上的耐磨合金钢小钻头磨损,甚至有的合金钢小钻头脱落,这样就造成钻头直径达不到 1200 mm,下面打的孔径比上面孔径小。

(2) 钻锥每冲击一次旋转一个角度,才能得到圆形的钻孔,因此在锥头与冲击提升钢丝绳连接处应有转向装置,以保证钻锥的转动,而施工队仅在锥头与钢丝绳连接处设置了一枚销钉,转向性能不佳,这样造成冲击而成的钻孔为非圆形,表面呈现不规则形状,钻孔内形成凸出的石头等阻碍物。

(3) 由于下面打的孔径比上面孔径小,钻锥在冲击过程中易造成倾斜,再加上孔内有凸出的石头阻碍,这样倾斜的钻锥一下子就容易被石头嵌固刃脚而造成卡钻。

经以上分析、统一意见,并针对钻头已入岩 1.2 m 的情况,提出采用水下爆破处理方法,即是让炸药炸开嵌固的石头,然后提升起钻头,这是考虑到孔底为岩石层,炸后造成基底塌方的可能性较小。

3 采取水下爆破提起钻头

依据水下爆破处理原则,实施时采用普通雷管炸药代替水下炸药爆破。先探测出钻头稍微的倾斜方向,然后准备好 5~6 min 的导火索及一管炸药与石头重物绑在一起,点燃导火索放入倾斜方向的护筒壁边缘,让其自由下落,爆炸后开动卷扬机提升钻头,但还是不能奏效。经分析可能另一个方向也有石头嵌固刃脚,再次在相反方向投入炸药爆炸后,终于将钻头提了起来。

提起钻头后,为保险起见将桩孔用黄粘土回填。钻头作修整处理,加长及加强磨损部位,并焊上新的合金钢小钻头,经检查达 1200 mm 直径后才重新钻孔。桩基在 17.75 m 孔深处终孔,灌注水下混凝土时测量 15.5~16.5 m 深处桩的混凝土用量,发现扩孔系数并不大。

4 吸取的教训及采取措施

经过这次卡钻事故后,在以后的施工中采取了以下措施:

(1) 钻头需经常提上检查、补焊;特别是刚入花岗岩层时一定要检查钻头直径有无缩小(一般缩小 1~2 cm),缩小的要加焊够;其次检查刃脚上合金钢小钻头磨损情况并及时更换。

(2) 在钻锥与提升钢丝绳连接处加设一转向环,加强钻锥的转动,保证得到圆形的钻孔。

· 短讯 · 据众多读者反映,有些高架路段上的排水管因年久失修,一遇雨天就漏水,甚至象“瀑布”一样倾泻到路面或车辆的前方车窗。这时很容易发生事故。对此,希望高架路的管理部门应加强对排水管的检查、维修,以确保行车安全。