

文章编号:1009-6825(2004)16-0081-02

鹅毛河大桥流砂地层钻孔灌注桩施工技术

张有权

摘要:以大运高速公路鹅毛河大桥桩基施工为例,结合施工实际,阐述了在流砂地质条件下钻孔灌注桩施工中各种情况的预防及技术处理,保证了钻孔灌注桩的施工质量。

关键词:桥梁工程,桩基工程,钻孔灌注桩,施工技术

中图分类号: TU753.6

文献标识码: A

鹅毛河大桥位于山西大运高速公路大同—新广武第三合同段,中心里程 K20+873 m,为 5 m~25 m 预应力混凝土梁桥跨结构,桥面宽 30.5 m,全桥长 138.6 m,钻孔灌注桩 48 根,其中台桩 24 根,桩径 1.2 m;桩长 24 m;墩桩 24 根,桩径 1.5 m,桩长 39.8 m。全桥墩桩 100% 均穿过流砂地层,流砂层分布在标高为 -3 m~-6 m 及 -31 m 以下的两段地层,地质结构复杂,施工难度大,且不确定因素多。决定采用反循环回转法成孔工艺,其工作特点:泥浆由储浆池流入或注入钻孔,到孔底与钻渣混合,在真空泵与吸泥泵配合或在空气吸泥机、水力喷射泵的抽吸力作用下,混合物进入钻锥的进渣口,由钻杆内腔吸上,再从出水控制阀经胶管排泄到沉淀池,净化后到储浆池循环使用。钻孔灌注桩在施工过程中会出现坍孔、钻孔偏斜、掉钻落物、糊钻和埋钻、断桩等,下面针对施工过程中出现上述现象提出相应的措施,以保证钻孔灌注桩的质量。

1 坍孔

在流砂地层钻孔首要担心的就是坍孔的可能性。坍孔的特征是孔内水位突然下降,孔口冒细密的水泡,出渣量显著增加而不见进尺,钻机负荷显著增加。坍孔的主要原因是泥浆相对密度不够及其他泥浆性能指标不符合要求,使孔壁未形成坚实泥皮,也可能由于出渣后未及时补充泥浆(或水)或钻孔通过砂砾等强透水层,孔内水流失等而造成孔内水头高度不够。也可能由于护筒埋置太浅,下端孔口漏水,坍塌或在松软砂层钻进进尺太快。也可能由于清孔后泥浆相对密度、粘度等指标降低,用空气吸泥机清孔将泥浆吸走后未及时补浆(或水),使孔内水位低于地下水位。也可能由于吊入钢筋骨架时碰撞孔壁,例如在钻到位于河床中心 3 桩~5 桩时,在位于 31 m 以下时,扩孔现象非常明显,混凝土用量明显增多,从清孔到移动钻机完成时间最长间隔不超过

3 h,而且泥浆密度应会同监理工程师现场决定,不能教条地套用公路桥梁施工规范规定泥浆密度指标 1.07,否则整体塌孔几率更大,曾在灌注 4-1 桩时,就因照搬规范泥浆密度指标而塌孔一个,后用黄胶泥将孔填埋。所以,掌握泥浆密度和时间间隔是非常重要的两个参数。

出现上述情况的原因是流砂层段人工造浆护壁困难,钻进参数不合理,进尺速度过快,这种情况下应根据地质构造的特点,合理调整钻进速度,钻进至含砂层时,加快钻进速度,快速穿过砂层,并且应选用较大相对密度、粘度、胶体率的泥浆或高质量的泥浆,控制泥浆密度在 $1.30 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 以上、 $1.48 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 以下。在其他土层时也应适当增大泥浆密度。在汛期或有水位变化较大的地方时,应采用升高护筒,增高水头,或用虹吸管、连通管等措施保证水头相对稳定。发生孔口坍塌时,立即拆除护筒并回填钻孔,重新埋设护筒再钻。清孔时应由专人负责补浆(或水),保证孔内必要的水头高度,供浆(水)管最好不要直接插入钻孔中,应通过水槽使水减速后流入孔中,可避免碰及孔壁。吊入钢筋骨架时应对准钻孔中心铅垂插入,避免碰及孔壁。

2 钻孔偏斜

由于钻孔机放在有倾斜软硬地层不均的界面处,或者在粒径大小悬殊的砂卵石层中钻进,钻头受力不均,或是扩孔较大处,钻头摆动偏向一方,或是本身由于钻杆安装弯曲,接头不正,致使钻机钻孔时常产生位移、局部下沉或倾斜。其预防的措施有:1) 力求把倾斜的不均软硬地层的界面处处平,并用型钢加大钻机底座,配可靠的固定设施,使钻机尽量保持平稳。2) 在有倾斜的软硬地层或者粒径大小悬殊的砂卵石层中钻进时,应吊着钻杆控制进尺,低速钻进,回填片卵石再钻进。3) 钻杆接头应逐个细致地检查,及时调整,当主动钻杆弯曲时,要用千斤顶及时调整。

4) 山体滑动观测:每天对预先埋设的观测点进行观测,记录山体的移动量,用以检验注浆对山体的作用及效果。

观测结果见图 1。

6 效果分析

通过对山体钻孔注浆的施工,以及对观测结果的分析,该工艺具备:工艺简单,材料来源丰富,设备小巧灵活,整治效果明显的特点。

The application of surface drilling and grouting in mountain slide treatment

FENG Jian-xin

(The Second Company of The 10th Engineering Bureau of China Railway, Shangqiu 476000, China)

Abstract: The principles of surface drilling and grouting technology in mountain slide treatment are introduced and based upon practical work from preparation work, construction procedure, quality control and other aspects discussion is made. The application of this technology resolved the difficulties encountered in slide treatment process.

Key words: surface drilling, grouting, mountain slide

收稿日期:2004-04-20

作者简介:张有权(1965-),男,1993年毕业于北方交通大学工民建专业,工程师,太原铁建天工建设有限公司,山西太原 030045

文章编号:1009-6825(2004)16-0082-02

基桩完整性检测中的波速问题

褚世洪 董志远 于立强

摘要:运用波动力学理论,分析了应力波在三维状态下的纵波波速与一维状态下纵波波速的区别,指出在用反射波法判别基桩浅部缺陷的深度时,应考虑三维效应对应力波波速的影响,所采用的波速应为正常波速的1.2倍。

关键词:反射波法,三维效应,浅部缺陷,纵波波速

中图分类号:TU473.1⁺6

文献标识码:A

引言

反射波法具有经济、快速、简便和准确性较高等优点,是目前国内基桩完整性检测工作中应用最为广泛、最具代表性的低应变动测方法。该方法采用手锤敲击桩顶,通过安装在桩顶的传感器(速度传感器或加速度传感器)接收来自桩身中的反射波信号,利用一维应力波理论来研究桩土体系的动态响应,反演、分析实测速度信号,从而获得有关桩身完整性的信息。该方法的理论基础是一维应力波理论,而要将一维应力波理论应用于桩中,必须将桩假定为一维线弹性杆件。在检测桩长远大于桩径的细长桩的

中深部缺陷时,该理论近似成立,但当桩径较大,且缺陷位置较浅时,由于桩身浅部的三维效应对应力波传播的影响较大,经常使缺陷位置的判断出现较大误差。在检测实践中,浅部缺陷实际开挖的深度往往比计算的大。下面以应力波理论为基础,从桩身浅部的三维效应出发,探讨应力波在三维状态下的波速与一维纵波波速的区别,指出在运用反射波法判断桩身浅部缺陷的深度时,应充分考虑三维效应对应力波波速的影响,所采用的波速应为正常波速值的1.2倍。

1 三维状态下的应力波纵波波速

3 掉钻落物

掉钻落物的原因:1)卡钻时强提强扭、用力过大、操作不当,使钻杆或钢丝绳超负荷或疲劳断裂。2)钻杆接头不良或滑丝。3)钢丝绳转向滑轮等易使部件磨损过度而突然断裂。4)操作不慎而落入扳手、撬棍等物。5)电动机接线错误,钻机反向旋转,钻杆松脱。

掉钻的预防措施:1)经常检查钢丝绳、钻杆、钻头、钨金套、卷扬机以及连接装置的接头状况。2)在钻孔前应清除孔内落物,零星铁件等可用电磁铁吸取。3)改善钻头及连接件设计。

掉钻的处理:掉钻后应及时摸清位置,若钻头被沉积物所埋,应首先清孔,使打捞工具能触及钻杆、钻锥。1)使用打捞设备。如打捞叉、打捞钩、打捞活套、打捞钳等。2)如不易打捞且自然条件允许的情况下可派水工打捞。

4 糊钻和埋钻

在钻孔过程中经常遇到糊钻和埋钻,糊钻的特征是在细粒土层或胶泥层钻进时进尺非常缓慢,甚至不见进尺而出现憋泵的现象,在粘土层钻进时泥浆粘度过高,钻渣量大、钻杆内径过小、出浆口堵塞致使钻头被埋。

预防和处理:1)清除泥包,调节泥浆的相对密度和粘度。2)适当增大泵量,向钻孔内投入适量的砂石以解决泥包糊钻。3)选用出浆口稍大的钻锥。4)若已严重糊钻,应停钻,清除钻渣。

5 断桩

在灌注水下混凝土时,往往由于以下几种原因,造成断桩。1)机具设备出了故障而无备用设备。2)材料没有备足而不能连续。3)由于在施工操作过程中错误判断混凝土量而将导管拔出混凝土面或是由于提升导管太晚,混凝土凝结时间过长,吸力过大等,未能提升导管,无法继续灌注混凝土。4)导管接头密封不严而漏水。5)混凝土配合比不合理,造成了板结阻管。

预防措施:1)混凝土搅拌机、发电机、运输混凝土车、起重机等均应有备用或在有限时间内可迅速到位补充。2)备足材料,如:水泥、砂子、石子。3)配备高级技术工人检修供电及设备故障。4)技术人员明确分工,准确测量混凝土上升面并记录,保证2m埋管深度,减少对下部混凝土的扰动。

参考文献:

- [1]张美卿,王瑞.钻孔灌注桩常见质量事故的预防[J].山西建筑,2001,(4):46-47.

Construction technology of cast-in-place bored pile to treat shifting sand layer in Emaohe Bridge work

ZHANG Youruan

(Tiangong Construction Co. Ltd. of Taiyuan Railway Construction Group, Taiyuan 030045, China)

Abstract: Taking the pile foundation work of Emaohe Bridge in Dayun expressway as example, in view of the geological condition that construction on shifting sand layer the prevention and technical treatment are elaborated for cast-in-place bored pile construction in order to ensure construction quality of them.

Key words: bridge work, pile foundation work, cast-in-place bored pile, construction technology

收稿日期:2004-05-13

作者简介:褚世洪(1977-),男,2003年毕业于天津大学结构工程专业,硕士,助工,山东省建筑科学研究院,山东 济南 250031

董志远(1969-),男,1991年毕业于山东建工学院工民建专业,工程师,东营市房地产交易中心,山东 东营 257091

于立强(1962-),男,1984年毕业于青岛建工学院工民建专业,教授级高工,山东省建筑科学研究院,山东 济南 250031