

浅析吹填区灌注桩施工方法及关键技术控制

陈海波

(唐山首钢京唐西山焦化有限公司, 河北 唐山 063200)

【摘要】本文对围海造地吹填区软土地基灌注桩的施工工艺进行了详细的论述, 首先对施工的水文地貌进行了描述, 然后根据所处的地质条件进行了施工方法的选择, 结合首钢京唐二期焦化工程的施工, 详细地论述了钻孔灌注桩的主要施工要点、关键控制技术、质量控制措施, 以及后压浆技术。

【关键词】吹填区 灌注桩 后压浆 施工

1 前言

根据工程的特点, 本区地处滦河冲积扇的前部, 在古老的基底岩石上部堆积了巨厚的松散层, 海相、陆相及海陆相交互层, 多为粉、细砂, 部分为粘性土层。地基土层固结较差, 吹填后地下水与海水相通, 水位变化与潮汐变化有一定联系, 同时围海造地也对地下水位的变化有所影响。水质对砼结构具强腐蚀性, 在干湿交替环境下对砼中钢筋具有强腐蚀性, 根据这些特点, 我们选用了大面积强夯后, 加速地基固结, 采用泥浆护壁成孔灌注桩的施工工艺, 来满足地上建筑物承载力的需要。

2 钻孔灌注桩施工工艺流程

结合首钢京唐二期工程, 下面详细论述钻孔灌注桩的施工工艺。

2.1 测量放线

平整清理好施工场地后, 设置桩基轴线定位点和水准点, 根据桩位平面布置施工图, 定出每根桩的位置, 并做好标志。施工前, 桩位要检查复核, 以防被外界因素影响而造成偏移。

2.2 埋设护筒

护筒的作用是: 固定桩孔位置, 防止地面水流入, 保护孔口, 增高桩孔内水压力, 防止塌孔, 成孔时引导钻头方向。护筒用 4—8mm 厚钢板制成, 内径比钻头直径大 100—200mm, 顶面高出地面 0.4~0.6m, 上部开 1—2 个溢浆孔。埋设护筒时, 先挖去桩孔处表土, 将护筒埋入土中, 其埋设深度, 在粘土中不宜小于 1m, 在砂土中不宜小于 1.5m。其高度要满足孔内泥浆液面高度的要求, 孔内泥浆面应保持高出地下水位 1m 以上。采用挖坑埋设时, 坑的直径应比护筒外径大 0.8~1.0m。护筒中心与桩位中心线偏差不应大于 20mm, 对位后应在护筒外侧填人粘土并分层夯实。

2.3 泥浆制备与处理

泥浆的作用是护壁、携砂排土、切土润滑、冷却钻头等, 其中以护壁为主。

泥浆制备方法应根据土质条件确定: 在粘土和粉质粘土中成孔时, 可注入清水, 以原土造浆, 排渣泥浆的密度应控制在 1.1~1.3g/cm³; 在其他土层中成孔, 泥浆可选用高塑性 (Ip ≥ 17) 的粘土或膨润土制备; 在砂土和较厚夹砂层中成孔时, 泥浆密度应控制在 1.1~1.3g/cm³; 在穿过砂夹卵石层或容易塌孔的土层中成孔时, 泥浆密度应控制在 1.3~1.5g/cm³。施工中应经常测定泥浆密度, 并定期测定粘度、含砂率和胶体率。泥浆的控制指标为粘度 18~22s、含砂率不大于 8%、胶体率不小于 90%, 为了提高泥浆质量可加入外掺料, 如增重剂、增粘剂、分散剂等。施工中废弃的泥浆、泥渣应按环保的有关规定处理。

2.4 钻机对位钻进成孔

钻机就位前, 应对钻机各项准备工作进行检查, 包括场地布置与钻机坐落处的平整和加固, 主要机具的检查和安装, 配套设备的就位及水电供应的接通等。

钻机就位后, 底座和顶端应平稳, 在钻进的运行中不应产生位移或沉降, 否则应找出原因及时处理, 起吊滑轮缘、转盘中心和桩孔中心应在同一铅垂线上, 其偏差不得大于 2cm。

开钻前, 钻机对位应以控制桩拉十字线控制, 钻头对准十字线交点, 符合偏差要求 (≤ 10mm) 后开始钻进。钻进过程及

时补充制备好的泥浆, 整个钻进过程中液面不得低于护筒底面, 提钻后护筒内泥浆液面高于护筒底部至少 1.0m。

停钻、拆换钻杆、检修机械时, 须在孔口加护盖, 严禁把钻具留在孔内, 以防埋钻。

钻进过程中应经常测量孔深, 并对照地质柱状图随时调整钻进基数参数。达到设计孔深后及时清孔提钻, 清孔时以所换新鲜泥浆达到孔内泥浆含砂量逐渐减少至稳定不沉淀为度。

当钻孔深度达到设计要求时, 对孔深、孔径、孔位和孔形等进行检查, 确认满足设计要求后, 进行清孔。

在钻进过程中, 应该注意以下几方面的问题:

(1) 由于孔口回填不密实, 导致护筒内外串浆, 很容易造成塌孔; (2) 钻进软塑、流塑地层时进尺快, 钻头被压入泥中和泥土结合成一个整体, 提钻时形成活塞效应将孔壁吸塌; (3) 在钻进过程中, 由于不正当操作会引起钻机卡钻或埋钻; (4) 由于钻机桅杆和钻杆重量较大, 在钻机行走时, 如果操作人员不熟悉场地情况, 遇到回填的孔口或倾斜的坡道时会发生安全事故。

2.5 钢筋笼制作

钢筋笼制作前, 首先应进行原材料复检和焊接试验, 合格后及时清除钢筋表面污垢和锈蚀, 并将主筋调直。

具体制作步骤如下:

(1) 根据施工图纸及设计要求下料, 主筋采用对焊或搭接焊连接。(2) 制作螺旋筋和加强筋, 加强筋按照图纸规定的焊接方式进行焊接, 如无要求, 采用搭接单面焊。(3) 在制作平台制作成型, 加强筋与主筋焊接, 焊接要牢固; 螺旋筋与主筋采用绑扎方式成型。(4) 钢筋笼成型时, 应将主筋接头错开, 同一截面接头数量不超过主筋总根数 50%, 相邻接头纵向间距应大于 35d, 并不得小于 50 cm。

钢筋笼集中堆放, 堆放场地应平整, 并铺设 10 × 10cm 方木。钢筋笼应根据我公司 ISO9001 质量体系标准中的有关规定进行状态标识, 标识分合格、待验和不合格三种, 同时将上、下两节分别作好标记。钢筋笼运输采用自制钢筋笼运输车, 运输至施工现场。在运输过程应采取局部加固措施, 避免出现永久性变形。

2.6 混凝土制备与运输

桩基混凝土拟采用商品混凝土。混凝土搅拌站应提前进行高性能混凝土配合比的试验工作。主要要求如下:

(1) 搅拌高性能混凝土, 应掺矿渣粉和粉煤灰或掺矿渣粉和钢渣粉, 也可通过试验掺其他矿物掺合料, 掺合物的掺量宜为胶凝材料总量的 30%-50%。胶凝材料的最小量为 340kg/m³。

(2) 高性能混凝土中应掺高效减水剂、钢筋阻锈剂, 尽可能减少混凝土的用水量和水泥用量, 提高混凝土密实度、钢筋抗锈蚀能力和耐久性。钢筋阻锈剂宜使用液态多功能复合型外加剂。

(3) 控制使用碱活性集料, 碱活性集料的膨胀量应小于或等于 0.1%, 混凝土中的总碱含量不宜超过 3 kg/m³, 防止混凝土发生碱-骨料反应。

(4) 控制砂、石原料的含泥量, 石子含泥量宜低于 0.7%, 砂子含泥量宜低于 2%, 从而减少混凝土在硬化过程中产生的收缩。

(5) 混凝土拌合用水, 宜使用饮用水, 严禁使用海水。当使用其他水源时应进行检测, 符合混凝土拌合用水标准时可以使用。

(6) 砼采用罐车运输, 砼运至施工地点后应检查坍落度是否在要求范围内, 如果坍落度不满足灌注要求、和易性不好时, 应退回混凝土搅拌站进行处理。

(下转第 124 页)

有一个源占主导地位。我们可以设定一个掩码矩阵 $M=X_c>X_r$, M 矩阵有 1 和 0 组成, 1 表示心音, 0 表示肺音。故而, X_c 点乘 M 即得到心音 S_c , $X-S_c$ 即为肺音 S_r 。

对 S_c 、 S_r 进行逆短时傅立叶变换得到时域上的心音和肺音信号 s_c 、 s_r ; 实验效果如图 2 所示: 从左到右依次是混合信号、参考信号、还原的心音和肺音信号。

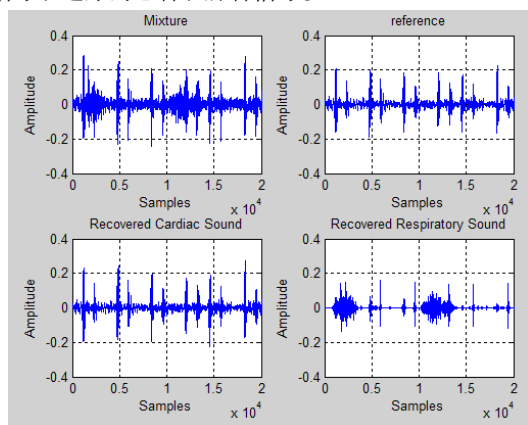


图 2 从左到右依次是混合信号、参考信号、还原的心音和肺音信号

3 结语

本文通过一种基于非负矩阵分解和自学习聚类的方法, 将临床听诊得到的混合声信号分解成单独的心音和肺音信号, 其主要目的是为了增强听诊效率。在对原始混合信号进行非负矩阵分解之前, 还对混合信号的背景噪声进行了去噪处理, 获得实验结果也验证了该方法是可行性。

参考文献:

- [1] 牛海军, 万明习, 王素品. 不同种类肺音信号的双谱分析. 仪器仪表学报, 2001, 22(5): 486~489
- [2] Ghafoor Shah and Constantinos B. Papadakis, "Blind Recovery of Cardiac and Respiratory Sounds Using Non-negative Matrix Factorization & Time-Frequency Masking". IEEE, 2013.

作者简介: 郭鹿鸣 (1990-), 男, 湖北仙桃人, 硕士研究生, 研究方向: VANETs, 云计算、模式分类。

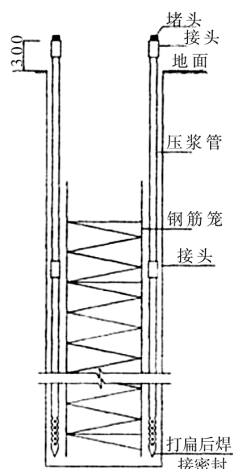
(上接第 122 页)

3 钻孔灌注桩后压浆工艺

(1) 后注浆装置的设置应符合下列规定:

① 后注浆导管应采用钢管, 且应与钢筋笼加劲筋绑扎固定或焊接;

② 桩端后注浆导管及注浆阀数量宜根据桩径大小设置。对于直径不大于 1200mm 的桩, 宜沿钢筋笼圆周对称设置 2 根钻孔灌注桩后压浆施工工艺要求桩端采用两根 ($\phi 25 \times 2$ 焊管) 注浆管, 注浆管低于钢筋笼底端 100~300mm, 注浆管上端和下端设置管箍和丝堵或其他密封装置, 注浆管连接可采用管箍或焊接方式, 连接必须密封牢固, 采用 12#~14# 铅丝和钢筋笼主筋和加劲筋帮扎牢固。(压浆管安装方法见图)



(2) 后注浆阀应具备下列性能:

① 注浆阀应能承受 1MPa 以上静水压力; 注浆阀外部保护层应能抵抗砂石等硬质物的刮撞而不致使管阀受损; ② 注浆阀应具备逆止功能。

(3) 浆液配比、终止注浆压力、流量、注浆量等参数设计应符合下列规定:

① 浆液的水灰比应根据土的饱和度和渗透性确定, 对于饱和土水灰比宜为 0.45~0.65, 对于非饱和土水灰比宜为 0.7~0.9 (松散碎石土、砂砾宜为 0.5~0.6); 低水灰比浆液宜掺入减水剂; ② 桩端注浆终止注浆压力应根据土层性质及注浆点深度确定, 对于风化岩、非饱和黏性土及粉土, 注浆压力宜为 3~10MPa; 对于饱和土层注浆压力宜为 1.2~4MPa, 软土宜取低值, 密实黏性土宜取高值; ③ 注浆流量不宜超过 75L/min;

(4) 单桩注浆量的设计应根据桩径、桩长、桩端桩侧土层性质、单桩承载力增幅及是否复式注浆等因素确定, 可按下式估算:

$$G_c = \alpha_p d + \alpha_s n d$$

式中 α_p 、 α_s : 分别为桩端、桩侧注浆量经验系数, $\alpha_p=1.5\sim1.8$, $\alpha_s=0.5\sim0.7$; 对于卵、砾石、中粗砂取较高值; n :

桩侧注浆断面数; d : 基桩设计直径 (m); G_c : 注浆量, 以水泥质量计 (t);

对独立单桩、桩距大于 6d 的群桩和群桩初始注浆的数根基桩的注浆量应按上述估算值乘以 1.2 的系数;

(5) 后注浆作业开始前, 宜进行注浆试验, 优化并最终确定注浆参数。

(6) 后注浆作业起始时间、顺序和速率应符合下列规定:

① 注浆作业宜于成桩 2d 后开始;

② 注浆作业与成孔作业点的距离不宜小于 8~10m;

③ 对于饱和土中的复式注浆顺序宜先桩侧后桩端; 对于非饱和土宜先桩端后桩侧; 多断面桩侧注浆应先上后下; 桩侧桩端注浆间隔时间不宜少于 2h;

④ 桩端注浆应对同一根桩的各注浆导管依次实施等量注浆;

⑤ 对于桩群注浆宜先外围、后内部。

(7) 当满足下列条件之一时可终止注浆:

① 注浆总量和注浆压力均达到设计要求;

② 注浆总量已达到设计值的 75%, 且注浆压力超过设计值。

(8) 当注浆压力长时间低于正常值或地面出现冒浆或周围桩孔串浆, 应改为间歇注浆, 间歇时间宜为 30~60min, 或调低浆液水灰比。

(9) 后注浆施工过程中, 应经常对后注浆的各项工艺参数进行检查, 发现异常应采取相应处理措施。当注浆量等主要参数达不到设计值时, 应根据工程具体情况采取相应措施。

4 结语

结合该工程所处的地理位置及水文地质条件, 详细论述了泥浆护壁成孔灌注桩的施工工艺, 对其中的施工要点及注意事项进行了剖析, 有利于有效的控制施工质量, 保证桩基施工的顺利进行。

参考文献:

- [1] 首钢京唐钢铁联合有限公司二期工程勘察设计方案 [Z].
- [2] 建筑桩基技术规范 [S]. JGJ94-2008.

作者简介: 陈海波 (1974-), 河北唐山人, 工程师, 唐山首钢京唐西山焦化有限公司, 研究方向: 土建钢结构施工及设备管理。