

振动锤沉拔钢护筒与旋挖钻机钻进的组合应用

谭现锋, 赵玉祥, 胡克祯, 杨世强

(山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014)

摘 要: 振动锤沉拔钢护筒与旋挖钻机钻进工艺相结合, 充分发挥了振动锤适用于软土地区各种施工环境和各类桩型, 包括陆地、水上、水下的打桩、拔桩、沉箱作业, 地下防渗墙、土壤压实优越性, 也发挥了旋挖钻机施工速度快的优越性, 同时也拓宽了旋挖钻机对软土地区施工工种的领域, 提高了旋挖钻机施工软土地区桩基的效率和质量, 为旋挖钻机施工类似地层提供了技术参考和借鉴的经验。

关键词: 振动锤; 钢护筒; 旋挖钻机; 桩基施工

中图分类号: TU473.1*3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2009)09-0067-02

Combined Application of Steel Casing by Vibrating Hammer and Rotary Drilling Rig/TAN Xian-feng, ZHAO Yu-xiang, HU Ke-zhen, YANG Shi-qiang (Shandong Provincial Institute of Geo-engineering, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Advantages of vibrating hammer were brought into play while sinking steel supporting tube by vibrating hammer combining with rotary drilling rig in different construction environments and pile types, such as piling on land, in and under water, pile pulling, caisson, underground seepage wall and soil compaction in soft ground. And high velocity of rotary drilling rig was also fully played. It provided the reference for rotary drilling rig construction in similar ground.

Key words: vibrating hammer; steel casing; rotary drilling rig; pile foundation construction

液压振动锤适用于各种施工环境和各类桩型, 包括陆地、水上、水下的打桩、拔桩、沉箱作业, 地下防渗墙、土壤压实; 桩型包括 0.3~4 m 直径的钢管桩、钢板桩、工字桩等。单机的振动力 200~4600 kN 不等。为了更好地发挥旋挖钻机和振动锤施工桩基的优点和拓宽各自施工不同地层的领域, 我们在阿尔及利亚首都 ALGER 桩基施工时采用液压振动锤配合旋挖钻机施工取得了较好的效果。

1 工程概况

在阿尔及利亚首都 ALGER 施工海边某 4 层五星级酒店项目中, 共有 220 余根桩, 桩径为 1.0 m, 设计孔深 12.5 m, 均为摩擦桩。根据阿尔及利亚国家地质实验室 LNHC 提供的岩土工程勘察报告, 场区基坑内的地层情况如下: 0~4 m 为粉细砂, 4~5 m 为砂质粉质粘土, 5~8 m 为泥炭土, 8~12 m 为卵砾石土, 12~18 m 为粘性土。

根据场区海边地层情况, 该工程可以采用旋挖钻机跟管钻进, 但根据设计环保和整体工程进度的要求, 采用旋挖钻机跟管钻进无法保证工期在雨季来临之前顺利竣工。为了确保施工的顺利进行, 经过现场论证, 根据场地的地层情况决定采用振动锤全程振拔钢护筒与旋挖钻机成孔相结合的施工方

式, 采用该工艺相结合的施工方式既确保了设计的环保要求也达到了施工的速度要求。

2 振动锤配合旋挖钻机施工桩基机理及流程

如图 1 所示, 振动锤连带钢护筒的高速垂直振动使桩壁周围的土壤产生暂时液化效果, 使钢护筒筒壁的摩擦阻力大量减少。振动力加上锤身和钢护筒的重力, 使钢护筒穿越土层到达设计深度。当振动停止时, 钢护筒的阻力恢复到原来的静止状态下的阻力。到达设计深度以后, 旋挖钻机将钢护筒内的土体挖出, 直至设计深度, 该设计深度内确保了全程干成孔作业。

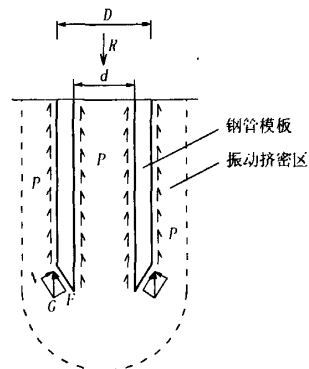


图 1 振动锤配合旋挖钻机施工机理图

收稿日期: 2009-03-09

作者简介: 谭现锋 (1977-), 男 (汉族), 山东鱼台人, 山东省地矿工程勘察院基础工程处经理、高级工程师, 勘察工程、会计专业, 从事岩土工程施工和管理、水文水井施工及地质灾害治理工作, 山东省济南市经十东路 294 号, geotan1977@126.com。

振动锤配合旋挖钻机施工工艺流程为:吊车吊起振动锤→振动锤夹持钢护筒→人工辅助对孔位→振动锤起振吊车自由放绳→校正钢护筒垂直度和孔位偏差→振沉至设计孔深→旋挖钻机对位、挖土→清孔、校正孔深→进行下一个孔的施工。

3 施工工艺及注意事项

(1) 施工顺序的选择。事先做好钻孔的施工顺序,然后采用振动锤首先振沉一定数量的钢护筒,直至设计孔深,然后旋挖钻机开始成孔施工,直至设计孔深,以此循环。在施工过程中,要保证旋挖钻机施工和振动锤沉设钢护筒施工的工作面,避免两种工序的相互影响。

(2) 振动锤在前期沉设钢护筒的过程中,经常出现夹持器钎口处的钢护筒壁被震裂的现象,所以在施工前要注意对钢护筒被夹持部位的检查,并根据需要对夹持部位做必要的加固处理。

(3) 当遇到较大块的卵砾石时,如果振沉下不去,可采用钻机钻进1 m,用锤下沉1 m,直至设计孔深。当遇到大块的漂砾石时可采用冲抓锥利用旋挖钻机的自动放绳机构进行冲抓钻进,直至穿过该类地层,然后再采用旋挖钻机就位施工直至设计孔深,灌混凝土完毕后,最后提拔钢护筒。

(4) 采用合理的施工顺序,最大限度的降低振动锤产生的激振力对已成桩的桩身质量的影响,使用隔排隔桩跳打,克服混凝土龄期未到,最大限度的减少混凝土龄期对桩身质量的影响。

(5) 由于在桩基施工过程中,桩周的土体受振动锤的高频激振的影响,造成桩周土体液化,降低了土体强度,引起了桩的承载力下降,但是随着土体休止时间的增加,土体重新固结,土体强度逐渐恢复提高,桩的承载力也在逐渐的增加。由于这种桩的承载力歇后效应,在对桩的承载力进行检测时,应同时满足地基土休止时间和桩身混凝土龄期的双重规定,若验收检测工期紧无法满足休止时间规定时,应在检测报告中注明。

(6) 为了便于振动锤垂直起吊钢护筒,在每根桩施工完毕后将钢护筒起吊在不施工的位置,启动振动锤将钢护筒沉入一定的安全深度。

(7) 振动锤必须配合可以自由放绳的吊车施工,该功能可以避免在操作中振动锤的高频激振力对吊车的液压系统造成损坏。

施工情况见图2、3。



图2 振动锤施工现场



图3 钢护筒立根

4 结语

(1) 振动锤和旋挖钻机的配合,由于不采用泥浆护壁,无污染,同时也拓宽了旋挖钻机施工滨海相和滨湖相地层的领域,充分发挥了振动锤振动沉桩施工滨海相和滨湖相地层速度快的优点。

(2) 采用两种工艺相结合,场地清洁,减少了污染,保护了环境,降低了工人的劳动强度,与常规钻进工艺相比较节省了工期,施工速度是采用跟管钻进的5~8倍。

(3) 配上全程钢护筒和专用取土器是大直径灌注桩施工的理想设备,该工法是利用高频液压振动锤将钢管沉入土中全程护壁,取土后下钢筋笼,灌混凝土,振动拔管,成桩。此工法成孔速度快,质量容易控制,并且没有任何污染。该两种工艺的结合,拓宽了在淤泥、流沙等易坍塌地层条件下的施工,同时也拓宽了旋挖钻机在水域上的施工。

参考文献:

- [1] 谭现锋,等.跟管钻进在旋挖钻机施工桩基工程中的应用[J].施工技术,2005,(9).
- [2] 顾晓鲁,等.地基与基础(第2版)[M].北京:中国建筑工业出版社,1990.
- [3] 谭现锋,朱学顺.湿式旋挖工法中埋钻事故的处理[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(10).
- [4] 谭现锋,等.静态泥浆护壁的湿式旋挖工法的研究与应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(12).