

套管单片活瓣平底桩靴在厚软弱地层的应用

汪卓韬, 黄涛

(广东省地质建设工程集团公司, 广东广州 510080)

摘要:在广州市珠江新城临江大道振挤碎石桩地基处理工程中, 试用了4种常用的桩靴和自行设计的套管单片活瓣平底桩靴, 实践证明, 在厚软弱地层中, 套管单片活瓣平底桩靴具有成桩速度快、质量好的优点。着重介绍了4种常用桩靴存在的问题, 套管单片活瓣平底桩靴的结构原理以及它们使用效果的对比。

关键词:振挤碎石桩; 软弱地层; 桩靴; 套管单片活瓣平底桩靴

中图分类号: U445.31 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-3746(2001)02-0016-02

我在广州市珠江新城临江大道地基处理中, A1标段采用了振挤碎石桩处理的施工方法。在该标段施工过程中成功地使用了套管单片活瓣平底桩靴的新工艺, 大幅度地提高了成桩速度和成桩质量, 获得了较好的经济和社会效益。

1 工程地质条件及设计要求

施工地段濒临珠江北岸, 区内地表原为农田、菜地, 沟渠水网纵横, 施工时已推平填土, 并在表面填砂或石粉作施工垫层。场区内地基土按成因类型分为:

(1)人工填土层, 厚度0.50~2.20 m, 为建筑垃圾和粘性土组成, 松散。

(2)冲积层, 总厚度6.30~10.70 m, 土性较为复杂, 包括淤泥、淤泥质土、粉细砂及粘土、粉质粘土。其中, 淤泥和淤泥质土顶面埋深0.50~2.50 m, 厚度5.5~7.0 m, 深灰色, 流塑, 饱和。天然含水量 $\omega = 33.7\% \sim 63.6\%$, 不排水抗剪强度 $C_u = 5.5 \sim 20.8$ kPa, 标准值 $C_{uk} = 11.06$ kPa, 灵敏度 $s_l = 1.8 \sim 2.7$, 承载力标准值 $f_k = 55 \sim 60$ kPa。

(3)残积层, 区内均有分布, 顶面埋深7.80~12.50 m, 土性为粉质粘土, 棕红色, 可塑~硬塑状。

本次地基加固设计要求穿过冲积淤泥层, 桩端进入持力层0.5 m。振挤碎石桩按等边三角形布置, 桩距1.3 m, 桩径600 mm。设计复合地基允许承载力 < 100 kPa。

2 施工技术

2.1 桩机及桩管的选择

根据地质条件和设计要求, 桩机选用DZ60Y型振动锤及DJB60J型滚筒式机架; 桩管选用 $\Phi 426$ mm \times 12 mm无缝钢管。

2.2 加碎石(粒径2~4 cm)量的计算

根据桩径、桩长及密实度要求, 计算灌碎石量:

$$V_g = 0.25\pi k D^2 H$$

式中: V_g ——碎石桩灌碎石量; k ——密实系数, $k = 1.2 \sim$

1.4; D ——设计桩径; H ——设计桩长。

施工中以斗车数计量投灌碎石量。

2.3 工艺流程

振挤碎石桩的成桩工艺流程为:(桩位放点)桩机就位→校正垂直度→振动沉管到设计深度→填满石料→振动拔管→成桩。

2.4 技术参数

通过试桩实践, 确定采用反插法施工。填满料石后, 启动振动锤, 提升0.5 m左右, 留振20~30 s, 将桩管反插至桩底。之后, 每提升0.8~1.0 m, 将桩管反插(下沉)0.3~0.5 m, 如此反复进行直至地面。拔管速度控制在1.0 m/min范围内。

在振动拔管过程中分段添加碎石, 达到灌石量的要求。当桩管底端接近地面标高0.5~1.5 m时, 多反插几次, 桩管拔出地面后, 将桩管重压桩顶一次, 增加桩顶密实度。

3 4种常用桩靴的试用及存在的问题

施工初期, 我们共采用了4种常用的桩靴(桩尖)进行试用和施工, 它们分别为: 四片活瓣锥形桩靴(图1)、半开式双片活瓣桩靴(图2)、单片活瓣平底桩靴(图3)、双片活瓣斧形桩靴(图4)。4种类型桩靴的施工进度缓慢。

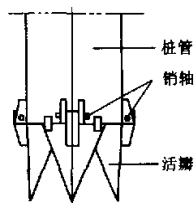


图1 四片活瓣锥形桩靴示意图

3.1 存在的问题

(1)碎石出管不顺利, 局部反插或全桩反插次数多, 成桩过程时间长。

(2)半开式双片活瓣桩靴、双片活瓣斧形桩靴及四片活

收稿日期: 2000-01-20

作者简介: 汪卓韬(1965-), 男(汉族), 广东兴宁人, 广东省地质建设工程集团公司工程师, 壹级项目经理, 探矿工程专业, 从事地基与基础工程施工和设计工作, 广东省广州市东风东路739号, (020)87303484。

瓣锥形桩靴,反插时桩管容易倾斜偏位,塔架受力增大,使导管变形损坏,同时也引致桩身偏位倾斜。而单片活瓣平底桩靴,反插时桩管直立,塔架受力较小。

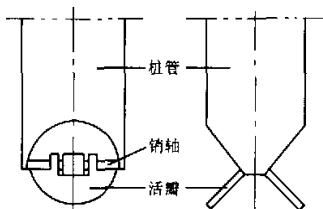


图2 半开式双片活瓣桩靴示意图

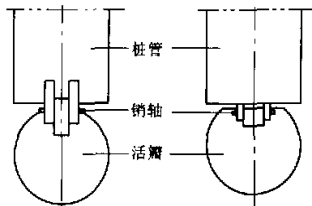


图3 单片活瓣平底桩靴示意图

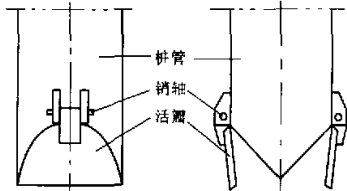


图4 双片活瓣斧形桩靴示意图

3.2 原因分析

(1)在淤泥及淤泥质土中,由于桩管的振荡扰动作用,土体液化,桩管上拔时桩孔孔壁不能直立而坍塌,桩孔被土体填充而缩孔,“托住”桩靴的活瓣,活瓣打开不完全,致使碎石排出管外受阻。

(2)由于碎石桩桩体周围土体太软弱,尖形桩靴受力面积小,容易往较软弱的土体偏移,造成桩管倾斜偏位。

4 套管单片活瓣平底桩靴

针对出现的问题,我们试用自行设计的套管单片活瓣平底桩靴(见图5),通过试用表明此类桩靴在厚淤泥层中显示其优越性,出料快,反插时桩管直立平稳。

施工过程中通过不断地摸索、试验,引进钻探工艺套管

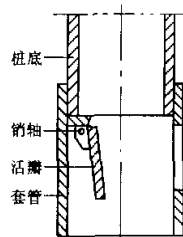


图5 套管单片活瓣平底桩靴示意图

护壁的理念,在单片活瓣平底桩靴外加大一级直径的钢管。桩管上拔时,套管护住孔壁,淤泥、碎石不往里填充,活瓣打开充分,碎石料全管排出,加快了成桩速度;反插时桩靴受力面积大,桩管直立平稳,减少了塔架导管损坏及其它机械事故,提高了施工进度。

桩靴制作加工时都应加焊限位块,使活瓣张开时内倾,反插时活瓣受力自动合拢,使桩体碎石外挤,达到桩径扩大和桩体挤密的效果。

5 5种桩靴使用效果对比

5种类型桩靴施工的桩都进行了动力触探试验,桩径及桩距的自检。质检单位也对各类型桩靴施工的桩进行了动力触探试验抽检,统计结果见表1。

表1 5种桩靴使用效果对比

桩靴类型	统计桩数/根	平均桩长/m	平均成桩时间/min	N _{63.5} 击数	
				范围	平均
四片活瓣锥形桩靴	10	7.90	42	3~9	5.1
半开式双片活瓣桩靴	10	7.90	56	2~8	4.6
单片活瓣平底桩靴	10	7.80	38	4~11	6.5
双片活瓣斧形桩靴	10	8.10	33	5~10	6.6
套管单片活瓣平底桩靴	10	8.10	24	5~12	8.3

6 结语

(1)在工程施工中,应多试用几种类型的桩靴,通过优化(成桩时间、桩体密实度等),选择适合该工程地质情况的桩靴,既能满足设计要求,又能提高工作效率,提高市场竞争力。

(2)套管单片活瓣平底桩靴不仅适用于厚淤泥层,而且还适用于其它各种土层,如一般粘性土、粉土、松散~中密的砂土、人工杂填土、碎石土等土层。

(3)套管单片活瓣平底桩靴在厚软弱地层中不仅适用于振碎碎石桩,而且可应用于其它采用沉管施工工艺的桩型。