维普资讯 http://www.cqvip.com

第40卷 第5期
2004年9月

地质与勘探
GEOLOGY AND PROSPECTING

Vol. 40 No. 9
September, 2004

试论川西平原地区振动冲击沉管灌注桩复合成桩新工艺

何兴江
(成都理工大学, 成都 610059)

[摘 要]冲击沉管灌注桩是我们在川西平原施工过程中探索的一种新型复合桩工艺技术,这项技术具有特殊成孔和成桩方法,它可改善单桩承载力,适应于坚硬地层和软地层,确保了有效桩长度。

[关键词]川西平原 成桩新工艺 冲击沉管灌注桩
[中图分类号]TV743 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2004)05-0092-02

1 复合成桩法

1.1 复合成桩法工艺流程框图:

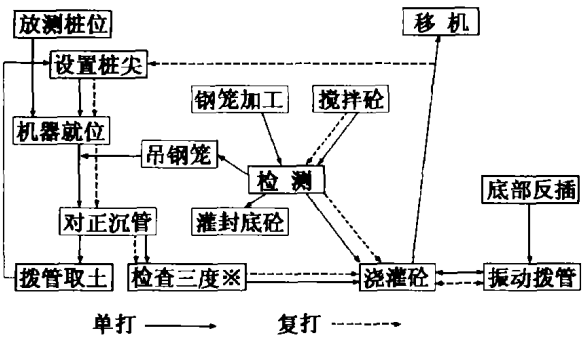

图1 复合成桩工艺流程框图

检查三度即沉管深度、垂直度、最后贯入度及电流、电压。

从工艺流程框图对比可以看出:复合成桩工艺与通常应用的工艺的最大的不同点是在放测桩位与浇灌砼之间增加了引孔取土过程,用以攻硬、防软和2次沉管到浇砼,以提高单桩承载力标准值。

1.2 复合成桩法的应用

当持力层为中密以上卵石采用摩擦端承桩。

从成都地区情况看,成都地区中西部和南部卵石埋深多在3~5 m范围,而稳定的中密卵石埋深在7~10 m不等,其上往往有约1.0~1.5 m不等厚的中密以上卵石透镜体或薄层,当桩的有效长度(一般为5 m以内)不满足要求时,或承载力要求较高时;或者上覆有较厚(2~3 m)的硬-坚硬状态的粘性土时,此时仅将持力层以上的硬-坚硬状态粘性土或中密以上的卵石夹层取出,然后加桩尖开动振动锤将桩尖送至预定的持力层深度;当桩的承载力取值高于川92G315图册同直径桩取值范围时,则采用复打。

当持力层为低压缩性粘性土时采用端承摩擦桩。

该类土层主要分布在成都市北、东、南周边Ⅱ-Ⅲ级阶地,其状态多为硬-坚硬,局部夹不等厚的软流塑状粘性土及淤泥粘土,大多具有膨胀性。该类土不宜采用挤土桩,若采用钻(冲、抓)孔灌注桩则要求直径≥800 mm以上才能满足设计承载力要求,且成孔时需泥浆护壁,会导致环境污染。采用振动冲击复合成桩新工艺,既能确保单桩承载力,又避免了其他灌注桩的缺陷。在此情况下,桩长以深度控制为主,因此引孔取土深度要根据设计桩长和单桩承载力的要求来确定。持力层为硬塑状粘性土,承载力要求在400~500 kN,桩长在15 m以内时,取土至持力层以上0.5~1.00 m。相反取高值(1.00~1.50 m)以确保桩嵌固在未搅动的土内层1~2 m。我公司在龙泉航天总公司7261工程201科研楼灌注桩基础工程施工中采用先引孔后复打(ZG400 mm)的复合成桩工艺,桩长在18.5 m左右,引孔(取土)深度16.0 m,经静载试验,单桩竖向承载力标准值达1000 kN。该工程采用复合成桩新工艺,不仅承载力满足设计要求,且较原设计方案(北京航天第七设计院)ϕ500 mm沉管灌注桩桩长25.0 m,节约27万元。

1.3 复打桩施工

复打是提高单桩承载力的有效途径,但必须采用有效的工艺措施才能达到这一要求。

[收稿日期]2004-02-01;[修订日期]2004-08-20;[责任编辑]陈仁俊。
[第一作者简介]何兴江(1966年-),男,1999年毕业于中国地质大学,获学士学位,在成都理工大学攻读博士学位。

维普资讯 http://www.cqvip.com

一般措施:①第一次浇灌的砼应达自然地面;②应随拔管及时清除桩管外壁粘附的泥土;③前后两次沉管必须中对中;④复打必须在砼初凝前完成。

特殊工艺措施:①第一次沉管必须达到予定持力层深度,有困难时采用引孔取土;②第一次砼中粗骨料改为豆石,或调整粗细配骨料比例;③复打深度应控制在第一次成桩深度的80%左右。

2　振动沉管灌注桩复合成桩工艺的优越性

振动沉管灌注桩复合成桩工艺是我单位长期研究,在总结钻孔灌注桩、沉管灌注桩各自的优劣特点的基础上,扬长避短而发展起来的,经近几年的实践和总结,其优越性主要体现在以下几个方面:

一是目前桩的设计总趋势是向大直径、高承载力方向发展,但施工场地多狭窄,施工周期要短。对钻孔灌注桩而言,虽单桩承载力较高,但一则是受施工环境限制明显,往往无泥浆排放和捞渣的堆放场所;二则是施工周期较长;但沉管灌注桩采用复合成桩新工艺,既继承了钻孔灌注桩单桩承载力较高的特点,又不受施工环境限制。

二是振动冲击沉管灌注桩复合成桩新工艺相对钻孔灌注桩费用较低。如设计单柱荷重1200 kN,若采用钻孔灌注桩则以中密卵石作持力层,桩长7 m,桩径为 ϕ1000 的一根桩,其需浇注砼6.195 m^3,按900 元/m^3 计算5575.50 元;若采用振动冲击沉管灌注桩复合成桩新工艺,则设计3根440 mm桩,以中密卵石作持力层,桩长7m,其需浇注砼2.6376 m^3,按900 元/m^3 计算2253.84 元,节约3321.66 元。

三是随着经济的发展,人们对住宅的设计要求有较大的客厅,其开间由原来的3.60 m增至4.5 m或5 m以上,此时对承重墙下桩基单桩承载力设计值要求多在600 kN左右,此时若采用ZG350型则需设计为双排桩,这不仅增加了桩数,而且承台梁相应加宽,建设成本成倍增加,若将这部分桩改为ZG350复打桩,既不增加桩数也不加宽承台梁。即能满足单桩承载力要求,所增加费用则较小。目前,成都地区采用此设计方案的设计单位越来越多。

四是复合成桩法解决了振动冲击沉管灌注桩施工中的两大难题。我公司引进开发该类型桩基10余年来在总结经验时,认为影响沉管灌注桩质量的主要问题,一是怕硬,二是怕软,当地层中有硬夹层时,不仅成管深度不满足设计要求,当有下卧软弱层时,持力层厚度亦不满足要求;采用复合成桩法该问题迎刃而解,如某工程原设计为预制桩,经试桩10余根,均因地层变化大,硬夹层多,不满足设计要求,后改为振动冲击沉管灌注桩,由我公司采用复合成桩法施工,通过试桩达到设计要求,竣工后经基桩无损检测(高、低应变)无论单桩竖向承载力或桩身质量均符合要求;但设计部门仍不放心,后又新增三根桩做静载试验,结果三根试桩确定的设计值 R = 494.12 kN,大于设计要求的450 kN,设计单位、建设单位都很满意。当土层软弱时,往往导致桩身缩径,严重时影响桩的竖向承载力。如某单位在乐山某工程采用ZG450 mm振动沉管灌注桩,中密卵石以上有4~5.0 m不等厚的淤泥质粘土,桩基验收后,转入上部结构施工至一层楼时,即发现不均匀沉降导致地梁开裂,经现场分析后对该范围内的桩检测发现独立基础下的桩绝大部分均存在严重的质量缺陷,究其原因,是在淤泥质土中施工振动沉管灌注桩未采取防缩径措施。如采用我公司的复合成桩新工艺施工,先取土,改善土层的排水条件,再次沉管时可以有效地减少超孔隙水压力的增加,拔管成桩时又有利于孔隙水压力的消散,因此能够保证成桩质量,不致出现上述质量事故。

3　结束语

复合成桩新工艺即先取土,后单(复)打成桩,自开发以来已经在20余项工程中应用,在攻硬层、防软层、确保有效桩长、防止缩径、提高单桩竖向承载力等方面,均得到设计、质监、建设单位认可,其社会效益和经济效益均是显著的,值得大力推广应用。

A NEW TECHNIQUE OF PILE - FORMING USED IN THE WESTERN SICHUAN PLAIN AREA: COMBINATION OF VIBRATORY IMPACT PIPE - SINKING AND CONCRETE POURING

HE Xing - jiang

(*Chengdu University of Technology, Chengdu* 610059)

Abstract: A new technology of pile - forming to combine vibratory impact pipe - sinking and concrete pouring is described in this paper. This technique has a special process of holing and borrow inserted between pile positioning and concrete pouring. It can improve the bearing capacity of a single pile. It can suitable both to hard layers and soft layers. And it can ensure the effective length of a pile and prevent the diameter shortening of a pile. This technology is worth to spread.

Key words: Western Sichuan plain area, A new technology of pile - forming, Combination of vibratory impact pipe - sinking and concrete pouring