

长螺旋 CFG 桩施工中的几个技术问题

柴 青

(河北省廊坊市城乡规划设计院,河北 廊坊 065000)

摘 要:为避免长螺旋 CFG 桩施工中产生质量问题,施工中应注意在桩位控制、桩基施工、混凝土质量、冬季施工措施、褥垫层设置、成桩后防护等方面引起重视,针对以上几个技术问题进行了经验总结和探讨。

关键词:长螺旋 CFG 桩;施工质量;技术问题

中图分类号:TU473 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2010)06-0059-03

Technical Problems in Long Spiral CFG Pile Construction/CHAI Qing (Urban and Rural Planning and Desing Institute of Langfang City Hebei Province, Langfang Hebei 065000, China)

Abstract: In long spiral CFG pipe construction, attention should be paid on pile position control, pile foundation construction, concrete quality, construction measures in winter, thickness of cushion and protection after pile-forming to avoid appearing quality problems. The experience summary and the discussion on above issues were made in this paper.

Key words: long spiral CFG pipe; construction quality; technical problem

长螺旋 CFG 桩复合地基是 20 世纪 80 年代末出现的一种新型的地基加固技术,以其承载力提高幅度大、施工方便、施工效率高、对环境污染少、费用低、适应性强等优点,近年来得到了广泛推广和应用,已成为应用非常广泛的一种桩型,笔者所在的河北廊坊地区,除少数工程项目采用碎石桩、夯扩桩、旋喷桩、灌注桩等外,大部分工程项目的地基处理方式都采用 CFG 桩。

虽然该技术现已应用的比较成熟,但在施工中如果不加以注意,也会产生一些质量问题,如偏位桩差、缩径、断桩、夹泥、桩身空心、桩身裂缝、桩端不饱满不密实、桩身混凝土强度不够等。因此在施工中对以下技术问题需要引起重视。

1 桩位控制

1.1 桩孔定位及桩机就位

放桩位时要认真仔细,严格控制误差。采用全站仪建立控制网点,再用极坐标方法放样定位,并进行闭合检查;同时根据周围桩对需施工桩的桩位进行复核,保证桩位准确;开孔时先慢后快,防止桩孔位移。一般要求保证桩位偏差 ≥ 20 mm。

施工场地要平整压实,钻机垫衬稳定,以防止钻机在钻进时倾斜,导致钻孔偏斜超标。钻机就位后,应用钻机塔身的前后和左右的垂直标杆检查塔身导杆,校正位置,使钻杆垂直对准桩位中心,确保 CFG 桩垂直度容许偏差 $\geq 1\%$ 。

1.2 选择合理的桩间距

CFG 桩因其桩身强度和桩长的可调性,所以在设计时一般应遵循大桩长、大间距的设计理念。当建筑荷载和地层条件满足时,应尽量大桩距布桩,这和跳打的作用是相同的。桩间距一般在 3~5 倍桩径范围内,如果桩距太大或太小,可调整桩长,使桩距控制在合理范围内。

CFG 桩复合地基多用于建筑基础,以控制复合地基承载力为主,桩间距的设计按《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2002)规定考虑。但如果用于高速公路等以控制工后沉降为主的工程中,桩间距设计时应综合考虑成桩效应。

1.3 采取跳打的施工工艺

采取跳打措施,一方面是为了在离已打桩尽可能远的地方施打下一根桩,减小已打桩桩周土受到重复扰动,并降低剪切扰动能量的叠加;另一方面,第一遍桩施打完,开始第二遍桩施工时,已打桩的桩身已达到一定的强度,对桩周土具有侧限作用,同时已被扰动的桩周土也有所恢复。这样可以减少窜孔现象的发生。

2 桩基施工

2.1 保证钻机性能及钻具质量

施工过程中要保证钻机性能良好,避免灌注过程中途停机,尤其要避免在砂土和粉土层内停机,否则极易造成断桩。

收稿日期:2010-03-31

作者简介:柴青(1967-),女(汉族),北京人,河北省廊坊市城乡规划设计院工程师,工民建专业,从事建筑施工及设计工作,河北省廊坊市。

要对钻杆、钻头的直径进行检查,控制其磨损程度;成孔中发现钻杆摇晃或难钻时,应放慢进尺,防止扩径。

2.2 选择适宜的钻进速度和提升速度

在遇到饱和粉土层时应加快钻进速度,从而减小对桩周土体的扰动时间。

钻杆的提升速度要适宜,应保证提钻速度和混合料的泵送速度相匹配,不能太快也不能太慢。提钻速度太快,而泵送混合料没有跟上,不连续泵送,将造成缩径或断桩。提钻速度过低,常出现高压管路堵塞甚至管路崩开等故障,易使泵送质量降低并进一步造成桩身质量缺陷,进而产生断桩。适宜的提钻速度应使钻头埋在混合料中的深度在1 m左右,使泵送混合料的压力对钻杆起到一定的顶升作用。提升速度一般为1.5~3 m/min,在含水砂层段内,应适当放慢提升速度。

2.3 选择合理的提钻方式

目前施工过程中,提钻时多数采取螺旋钻具停止回转直接提钻的方式。但直接提钻会使螺旋叶片上的土体被孔壁压密成“柱塞”,在提升钻具时,会产生很大的阻力,造成较大的抽吸作用,这样容易使钻孔塌陷或钻机失稳。因此,建议在提钻的同时最好保持钻具回转。

2.4 选择合理的泵送高度

泵送混凝土的高度控制不当,停泵时间过早,混凝土的灌注仅靠自重下落,而当混凝土因自重产生对桩周土的压力小于土体的侧限作用时,就容易使桩周土体向桩体收缩,形成缩径。所以应将停泵高度控制在桩顶标高以上10 cm左右,以保证混凝土在泵送压力下灌注。

3 混凝土质量的控制

3.1 混合料配合比

混凝土料中碎石粒径要优化级配,以10~30 mm为主,5~10 mm和30~40 mm的碎石量不可太多,碎石的吸水性能不宜太强。砂料以中砂为宜,水泥采用325或425普通硅酸盐水泥,粉煤灰宜为Ⅱ级以上。优化选择外加剂,建议使用早强型减水剂。

配合比中关键是水灰比和砂率。水灰比一般0.7~0.75;砂率最能影响混凝土的和易性,砂率一般为40%,在不影响桩体强度情况下砂率可偏大一些。

3.2 混凝土的坍落度

离析桩多是在搅拌混凝土环节造成的,必须经常检查混凝土的坍落度,不符合要求的混凝土禁止使用。一般坍落度应控制在160~200 mm。坍落度太大,易造成泌水、离析、桩头夹泥,泵压作用下,骨料与砂浆分离。

4 冬季施工的技术措施

CFG桩在我国北方地区应用非常普遍。随着建筑施工技术的进步以及工期的要求,除非气温极低,目前北方地区多数工程冬季都不停工。冬季施工前必须做好充分准备,在施工过程中采取严格的冬季施工措施。一般情况下,连续10天的平均气温低于5℃或当日最低气温低于-3℃时,即按冬季施工要求执行。

4.1 混凝土的搅拌

(1)拌制CFG桩混合料用的骨料要清洁,质地坚硬,不含冰、雪等冻结物及易冻裂矿物质。

(2)混凝土中加入防冻剂,防冻剂溶液要有专人配制,严格掌握设计的掺量。

(3)严格控制水灰比,由骨料带入的水分及防冻剂溶液中的水,均应从拌和水中扣除。

(4)根据不同的温度采取适宜的措施:气温低于0℃时,骨料用岩棉被等覆盖;气温低于-5℃时,用热水拌和混凝土,并延长混合料搅拌时间以加强搅拌效果,搅拌时间比常温延长50%左右;气温低于-10℃时,要搭设搅拌棚,四面围挡并采用保温材料如草帘、草袋、锯末等进行覆盖,骨料移入暖棚或采取加热措施;气温低于-15℃时,停止搅拌混凝土。

4.2 混凝土的浇筑

冬季施工混凝土的浇筑方法与常温相同,但泵管和混凝土泵要采取保温措施。泵管一般采用阻燃草帘被进行包裹覆盖,混凝土泵搭设保温棚,以减少热量损失。掺防冻剂的混凝土拌和物出机温度一般不得低于10℃,入模温度不得低于5℃。浇筑时,严格按操作规程进行施工。

4.3 混凝土的养护

混凝土浇筑完毕后,立即覆盖。一般用1层塑料膜加2层草袋,可根据气温情况进行增减,进行蓄热养护,以保证混凝土的质量。在温度低于0℃条件下养护不得浇水,外露表面必须覆盖。初期养护温度不得低于防冻剂的规定温度,否则应采取保温措施。

5 褥垫层的设置

CFG桩复合地基褥垫层的作用是确保桩土共同承担荷载,充分发挥桩间土承载力,调整桩、土荷载分担比,减少基底应力集中,减少地基沉降。褥垫层厚度的确定要考虑桩土应力比、建筑物的允许沉降量等参数。褥垫层厚度过小,桩对基础将产生显著的应力集中,而且桩间土承载力不能充分发挥;褥垫层厚度过大,会导致桩、土应力比接近1,此时桩承担的荷载太少,复合地基承载力提高不大。根据大量工程的实践,褥垫层厚度取10~30 cm为宜,多数工程取为20 cm。褥垫层应宽出基础垫层轮廓线外缘10 cm左右。

褥垫层材料为级配砂石,粒径为5~15 mm,最大粒径 ≥ 30 mm。

褥垫层的夯填度(夯实后的褥垫层厚度与虚铺厚度的比值) ≥ 0.9 为宜。

6 成桩后的防护

截桩头时要找出桩顶标高位置,在同一水平面对称放置2个钢钎,用大锤同时击打,将桩头截断。严禁用大锤直接横向锤击,钢钎向斜下方击打或用一个钢钎单向击打,以免造成桩体浅部裂缝,甚至造成桩身断裂。

成桩后在桩体尚未达到一定强度时尽量避免桩体附近的机械行走。

要及时清除成孔形成的孔口渣土,减轻孔口的不利堆载,有利于桩周土体的稳定。

7 结语

CFG桩复合地基施工技术虽然已经比较成熟,

但该技术也有其适用性,设计时要考虑当地实际地层情况和施工经验,施工时必须严格遵守规范、规程中的有关规定,依据设计精心组织施工,避免引起各种质量事故。

以上提出的几点应注意的技术问题,只是笔者积累的一些点滴经验,希望对施工人员有所借鉴。

参考文献:

- [1] 阎明礼,张东刚. CFG桩复合地基技术及工程实践[M]. 北京:中国水利水电出版社,2003.
- [2] 周红军. CFG桩复合地基在河北廊坊地区的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2008,35(6):55-57.
- [3] 赵秀绍. CFG桩施工引起工程环境问题的试验研究与有限元分析[D]. 武汉:中国地质大学(武汉),2006.
- [4] 孙瑞民,杨凤灵,邓小涛. CFG桩施工产生环境问题的机理分析及应对措施[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(2):24-28.
- [5] 陈果,于跃生,赵绎钧. 长螺旋钻机施工CFG桩常见质量问题及应对措施[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(1):62-64,67.
- [6] 王荣彦. CFG桩在郑州市区的应用及存在问题探讨[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2007,34(12):46-47.
- [7] 崔承武,熊宗喜,郑小体,等. CFG桩复合地基处理技术在北京澳洲康都住宅小区中的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2007,34(12):42-45.
- [8] 贾瑞杰,隆威,於法明. CFG桩复合地基褥垫层的合理厚度确定方法研究[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(4):5-7.
- [9] 裴冬忙,唐彤芝,汪拾金. CFG桩复合地基加固高速公路深厚软基若干问题研究[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(2):18-22.
- [10] 潘广灿,张金来. 郑州某长螺旋成孔CFG桩质量事故原因分析[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(11):27-28.

重庆万州 700 亿投入 16 条高速公路和铁路

国土资源网 2010-06-07 消息 未来5年内,重庆市万州在交通方面投资将达700亿元。

围绕建成重庆市第二大城市、三峡库区经济中心和新库区示范区的发展定位,万州确立了“一环一空八铁八高九港”的交通发展战略。

其中,规划建设的8条对外高速通道包括沪渝高速万州至湖北利川、重庆沿江高速南线万州经石柱至忠县、万州经云阳至奉节至宜昌。同时,还要建设万州外环高速公路,该路全长55 km。而8条对外铁路通道建设将确立万州区域铁路枢纽地位。

成都 800 亿投进 11 个铁路项目

国土资源网 2010-06-07 消息 目前,成都市正在推进的铁路项目有15个,总投资达815亿元。

这15个项目中,成都铁路东客站及达成引入线、铁路成都北客站扩能改造及引入线、成都至都江堰铁路、成都枢纽

成昆铁路货车外绕线、成绵乐铁路客运专线、成都至都江堰铁路彭州支线等11个项目都将在2012年前建成投入运营,而成都至峨眉和成都至雅安、成渝铁路、成兰铁路预计分别在2013年、2014年、2015年建成。