探析建筑工程建设中 CFG 桩的施工要点及其质量控制

李叶华

恩施州建设工程质量监督站

DOI: 10.18686/bd.v1i11.1057

[摘要] CFG 桩制作需要按照相应的比例进行配置,同时还要加入适量的粉煤灰,并且建筑工程建设中 CFG 桩施工工艺较为简单,具有较高的性价比,能够有效的提高施工质量,基于此,本文阐述了 FG 桩应用的作用,对建筑工程建设中 CFG 桩的施工要点及其质量控制进行了探讨分析。

[关键词] 建筑工程建设;CFG 桩;作用;施工要点;质量控制

1 建筑工程建设中 CFG 桩应用的作用

CFG 桩是水泥粉煤灰碎石桩的英文简称,是指以碎石为基础,掺入一些石屑、少量水泥和粉煤灰,加水拌合而制成的桩。其应用的作用主要表现为:(1)CFG 桩的桩体作用。CFG 桩的桩体压缩性在荷载作用下明显比其周围的软土小,因此基础传给复合地基的附加应力会随着地基的变形而逐渐集中到桩体上,出现应力明显集中的现象。由于桩体承受了大部分的荷载,使得桩间土的应力相应减小,因此软土地基的承载力比原有地基的承载力大。此外,地基沉降量减小,伴随着 CFG 桩桩体的刚度增加,桩体的作用更加明显。(2)排水作用。建筑工程建设中 CFG 桩施工过程中,当采用沉管灌注施工法时,在施工和成桩后一段时间内,会不同程度地降低地层中的地下水含量,改善地基土的物理力学性质。在饱和的粉土、沙土中施工时,沉管和拔管的振动会让上体产生超孔隙压力,孔隙水将会沿着桩体排出,且排出方向向上,直到 CFG 桩体硬结为止。(3)褥垫层的作用。褥垫

层是由散体材料组成,主要作用有:保证桩、土能共同承担荷载;调整桩的垂直荷载分担;减少基础底面应力的集中;调整桩、土分担水平荷载的能力。

2 建筑工程建设中 CFG 桩的施工要点分析

2.1 施工准备要点。主要表现为:(1)材料准备。所需材料需检测试验,选定合格的原材料产地或供应方后,可进行混合料的配合比试验。(2)合理选用施工机械。桩机选用需要保证下钻能力,优先选择履带式打桩机,保证雨期施工,地泵需优先考虑采用柴油机的,降低施工用电,保证桩机使用临水临电保证。(3)强化技术准备。施工技术人员熟悉图纸,现场勘查,了解场地及周围情况,编写施工组织设计,测设控制点,并对施工人员进行培训,对班组进行施工前技术交底。

2.2 CFG 桩施工工艺分析。主要表现为:(1)振动沉管灌注成桩;适用于粘性土、粉土、素填土,对夹有较厚卵石、砂和孔隙比小液性指数较低的粘土层无合理有效的辅助措施不宜采用,软土地基应通过现场试验确定其适用性;(2)长螺

杯压注油脂,以减少顶进时密封圈的磨损。中继顶装置主要技术参数如表 3 所示:

表 3 中继顶装置主要技术参数

油缸尺寸	油缸数量	油缸行程	装备顶力	额定顶力
168×140×650mm	20	300mm	10000kN	7000kN

2.3.3 中继间布设

施工中考虑现场实际情况,实际布置中继间的数量和里程要在试验段根据注浆效果和顶程阻力计算确定。根据计算和初步分析,结合我们多年来在顶管施工领域积累的经验优势,最终确定的中继间布置间距如表 4 所示:

表 4 中继间布设情况

管段	管径 (mm)	管长 (m)	距离机头距离 (m) / 中继间数量 (个)
北段顶管一号管	DN3200	600	30 / 150
北段顶管二号管	DN3200	600	1 / 1

3 结语

本文依托山东输水管道穿越小清河工程,对大直径长距离顶管施工关键技术进行了研究,得出如下结论:

(1)顶管机与地层的匹配性对大直径长距离顶管工程具

有重要影响,因而在以后相关顶管工程中,一定要选择适宜的顶管机;

(2)通过使用自动纠偏装置,GPS 技术测控控制网,激光导向等措施可以有效确保大直径长距离顶管工程施工精度;

(3)合理正确的布设中继间可以确保大直径长距离顶管工程的顺利进行。

参考文献:

[1]马保松.非开挖工程学[M].北京:人民交通出版社,2008:114-150.

[2]董文红,吴英彪,刘佩莹.泥水平衡长距离顶管施工技术要点[J].中国给水排水,2008,20(04):100-103.

[3] 龙文. 顶管技术在市政给排水工程施工中的应用[J].建设科技,2016,13(08):168-169.

[4] 王嘉锐. 顶管施工在热力管道工程中的应用探究[J].科技经济导刊,2016,08(02):55.

[5]何莲,刘灿生.顶管施工的顶力设计计算研究[J].中国给水排水,2001,27(7):87-80.

旋钻干成孔灌注成桩;适用于地下水以上、提钻不塌孔的土层条件;(3)长螺旋钻孔、管内泵压混合料灌注成桩;适用于粘性土、粉土、砂土、粒径不大于60mm厚度不大于5m的卵石层,以及对噪声和泥浆污染要求高的场地;(4)泥浆护壁钻孔灌注成桩;对遇有较厚卵石、砂和孔隙比小液性指数较低的粘土层以及饱和软土,桩端持力层具有水头很高的承压水,长螺旋钻孔、管内泵压混合料灌注成桩容易发生窜孔,对噪声污染要求严格的场地,不宜采用前述施工工艺时,可采用该工艺。

2.3 振动沉管中CFG桩的施工要点分析。打桩前、打桩过程中测地表标高,观测地表隆起或下沉量;通过试成桩,观测地面标高变化和测定新打桩对已打桩的影响,确定合理的施打顺序;通过在桩机卷扬系统加动滑轮,调整拔管线速度控制在规范建议的范围;软土中可采用静压振拔技术,沉管过程可不启振动锤、静压沉管,减少对桩间土的扰动,拔管启锤使混合料振密;软土中可采用大直径预制桩尖,以获得较大的端阻力,而保持桩身混合料用量不变。

2.4 长螺旋钻孔、管内泵压混合料灌注成桩施工要点分析。具体体现在:第一、基础埋深较大时,宜在基坑开挖后的工作面上施工,工作面宜高出有效桩顶标高300~500mm。基坑较浅在地表打桩或部分开挖打桩空孔较长时,应加大保护桩长,并严格控制桩位偏差和垂直度;第二、软土地基中施工宜通过掺加减水剂、泵送剂制备泵送性能好塌落度较低的混合料,以防止桩体自身塌落发生断桩、或充盈系数过大;第三、桩体配比碎石最大粒径不宜大于25mm,粉煤灰选用Ⅱ级或Ⅲ级细灰,每立方米混合料掺量70~90kg为宜;第四、严禁先提钻后灌料;第五、桩径400mm时提钻速度宜为2.5~3.5m/min,桩径增大钻头活门断面应相应增大,若桩径增大而钻头活门断面不变时应相应降低提钻速度。

2.5 清土、剔桩头防断桩和防扰动桩间土的要点。主要表现为:第一、打桩弃土和预留保护层可采用人工清除、或机械人工联合清除方案。当采用机械人工联合清除方案时:第一、对基坑开挖后打桩的场地,采用人工予断桩、挖掘机清土。第二、在地表打桩后再进行基坑开挖的场地,由现场试挖确定预留人工开挖深度,以保证桩的断裂部位高于有效桩顶标高以上。第二、截桩头宜用无尺锯在有效桩顶标高处切深1~2cm的圆环,再用两钢钎相对同时敲击断桩。第三、清土、截桩头后禁止对桩间土产生扰动的施工设备(在施工作业区内通行)。

3 建筑工程建设中CFG桩施工的质量控制

建筑工程建设中CFG桩施工的质量控制主要表现为:(1)断桩处理。由于提钻速度较快,空气未全部释放出来,致使

桩身产生断面裂缝,另外是混合料的搅拌时间不够,和易性差,出现蜂窝麻面桩。外部原因是土施工时机械挖基坑平整土方时,被挖掘机和铲车碰断。解决方案是:浅部断桩,对断桩单独进行处理,剔除上部断桩,用与桩身相同的混合料按桩径设计标高补桩。桩头断桩后进行接桩,当桩顶高程低于施工图标示高程时,如开槽或剔除桩头必须进行补桩,可采用比桩体强度高一等级的豆石混凝土接桩至施工图标示桩顶标高,注意在接桩过程中保护好桩间土。(2)堵管处理。堵管是长螺旋钻管内泵压CFG桩成桩工艺常遇到的主要问题之一。第一、当混凝土中的细骨料和粉煤灰用量较少时,和易性不好,常发生堵管。因此,要注意混合料的配合比,坍落度应控制在16cm~20cm之间。第二、钻孔达到设计标高后,开始泵送混凝土,当钻杆芯管内充满混凝土后开始拔管,若提钻时间较晚,在泵送压力下钻头处的水泥浆液将被挤出,容易造成管路堵塞。因此,一定要及时拔管,确保拔管和泵送混凝土相一致。第三、冬期施工时,混凝土输送管及弯头均需做防冻保护,防冻措施不力,常常造成输送管或弯头处混凝土的冻结,造成堵管。冬季施工时,有时会采用加热水的办法提高混合料的出口温度,但要控制好水的温度,水温最好不要超过60℃,否则会造成混凝土的早凝,产生堵管。第四、弯头曲率半径不合理也能造成堵管。弯头与钻杆若不能垂直连接,也会造成堵管。第五、混凝土输送管要定期清洗,否则管路内有混凝土结块,也会造成堵管。(3)窜孔处理。在饱和细砂层、粉砂层中施工常遇窜孔现象。可采取大桩距的设计方案,增大桩距的目的在于减少新打桩机器的剪切扰动,避免不良影响。改进钻头,提高钻进速度。减少打桩推进排数,必要时采用隔桩、隔排跳打方案,但跳打要求及时清除成桩时排出的弃土,否则会影响施工进度。

4 结束语

综上所述,随着城市高层建筑越来越多,地质情况千差万别,为保证承载及变形要求,须采用桩基础或采取地基处理措施。而建筑工程建设中CFG桩施工工艺简单、效果明显、造价低,使其在工程建设中得到广泛应用,因此必须加强对建筑工程建设中CFG桩的施工要点及其质量控制进行分析。

参考文献:

- [1]常涛.CFG复合地基桩复合地基及质量控制[J].中国科技博览,2015,(05):166.
- [2]谷训广.CFG桩复合地基施工技术[J].建筑建材装饰,2016,(06):75.
- [3]江钦令.CFG桩在软土地基施工中的应用研究[J].价值工程,2016,(24):14.