

浅谈土木工程基础建设的 CFG 桩施工及控制

吴中民 梅吉

浙江富泰建设有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i2.1867

[摘要] CFG 桩是指以碎石为基础,掺入一些石屑、少量水泥和粉煤灰,加水拌合而制成的桩。土木基础工程质量直接关系到土木工程安全和稳定,并且其属于地下隐蔽工程,处理比较困难,其合理处理对于土木工程项目的顺利实施非常重要,因此为了保障土木工程的安全性,本文阐述了土木工程基础建设存在的主要问题以及土木工程基础建设中的 CFG 桩施工作用,对土木工程基础建设中的 CFG 桩施工要点及其控制策略进行了论述分析。

[关键词] 土木工程基础建设; 问题; CFG 桩施工; 作用; 问题; 施工要点; 质量控制

土木工程基础建设中的 CFG 桩施工工艺较为简单,具有较高的性价比,能够有效提高土木工程施工质量,为了充分发挥其作用,以下就土木工程基础建设中的 CFG 桩施工及其控制进行了探讨分析。

1 土木工程基础建设存在的主要问题分析

结合笔者实践工作经验,认为土木工程基础建设存在的问题主要有:(1)压缩及不均匀沉降问题。建筑不可避免的问题是沉降问题,这一直是专家学者研究的课题之一。当基础在上部结构的自重及外荷载作用下产生过大变形时,会影响建筑物的正常使用,特别是超过规范所容许的不均匀沉降时,结构可能会开裂。(2)强度及稳定性问题。基础的强度问题直接决定了房建的质量好坏,当基础的抗剪强度不足以支撑上部结构的自重及外荷载时,基础就会产生局部或整体剪切破坏。(3)由于动荷载引起的基础问题。当遇到不可避免的因素,例如地震或爆破等时,这种动荷载动力会引起基础土、特别是饱和和无黏性土的液化、失稳和震陷等。

2 土木工程基础建设的 CFG 桩施工主要作用分析

土木工程基础建设的 CFG 桩施工作用主要表现为:(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)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。(3)排水作用。土木基础工程中 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土体产生超孔隙压力,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 土木工程基础建设中的 CFG 桩施工要点分析

3.1 充分做好 CFG 桩施工准备工作。主要表现为:第一、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。第二、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。第三、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。

3.2 CFG 桩施工工艺分析。主要表现为:第一、长螺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;第二、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策略不宜采用,软土地基应通过现场试验确定其适用性;第三、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;第四、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。

3.3 振动沉管中 CFG 桩施工要点分析。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。

3.4 长螺旋钻孔、管内泵压混合料灌注成桩施工要点分析。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。

3.5 清土、剔桩头防断桩和防扰动桩间土要点分析。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:首先对基坑开挖后打桩的场地,采用人工予断桩、挖掘机清土。其次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的园环,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现场内通行。

4 土木工程基础建设中的 CFG 桩施工控制策略

为了保障土木工程基础建设中的 CFG 桩施工有效性,必须对其存在的问题采取相应的策略进行控制,具体表现为:

(1) 断桩控制策略。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。外部原因是土建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识高程时,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识桩顶标高,注意在接桩过程中保护好桩间土。(2) 堵管控制策略。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,防冻策略不力,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) 窜孔控制策略。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。

5 结束语

综上所述,随着城市化建设的不断推进以及土木工程项目建设的不增多,使得土木基础工程地质日益复杂,因此为保证承载及变形要求,须采用桩基础或采取相应地基处理技术。而土木工程基础建设中的 CFG 桩施工优势特征,使其在土木工程基础建设中得到广泛应用,所以必须加强对其施工进行分析。

[参考文献]

- [1]朱起荣.浅析 CFG 桩施工技术方案及常见质量问题的防治措施[J].低碳世界,2017(14):163-165.
- [2]李焱.浅析建筑工程建设中的 CFG 桩施工要点与质量控制[J].建材与装饰,2017(46):27.
- [3]张洁.浅谈现代建筑基础工程建设中的 CFG 桩施工及其注意事项[J].建筑发展,2018(02):43.
- [4]王金艳.工程建设的 CFG 桩施工及其质量控制[J].名城绘,2018(07):412.
- [5]黄朝敏.简析建筑基础工程建设中的 CFG 桩施工及其质量控制[J].装饰装修天地,2018(18):228.