

论 CFG 桩地基基础处理应用

罗 冰

武汉市汉阳市政建设集团有限公司 湖北武汉 430050

摘 要: 对 CFG 桩的相关概念进行了研究分析, 从经济效益、承载力、适用范围等几个方面, 对 CFG 桩基的应用优势展开了论述, 通过实例调查, 探讨分析了 CFG 桩地基基础处理的相关应用, 并了解了 CFG 桩在工程实例中的重要使用过程, 以期为后期 CFG 桩地基基础的应用提供更好的借鉴和建议, 从而更好地促进工程建设的发展。

关键词: CFG 桩; 地基处理; 黄土地基

On the application of CFG pile foundation treatment

Bing Luo

Wuhan Hanyang Municipal Construction Group Co.Ltd., Wuhan 430050, Hubei, China

Abstract: This paper conducts research and analysis on the relevant concepts of CFG (Cement Fly Ash Grouting) piles, and discusses the advantages of using CFG piles as foundation treatment from aspects such as economic benefits, bearing capacity, and applicability. Through case studies, this paper explores and analyzes the application of CFG pile foundations in relevant engineering examples, and understands the important process of using CFG piles in engineering practice, aiming to provide better references and suggestions for the application of CFG pile foundations in future projects, and thus promote the development of engineering construction.

Keywords: CFG pile; Foundation treatment; Loess foundation

前言

湿陷性黄土遇水崩解, 结构会发生破坏, 造成强度降低, 出现湿陷。对黄土地基处理并进行强化, 使其能够满足建筑物的承载要求。因此在采用的挤密法、CFG 桩进行地基处理, 能有效解决此类性质土壤结构, 改善基础的承载能力。

一、相关概念研究

CFG 桩全名为水泥粉煤灰碎石桩法, 桩基施工以水泥、粉煤灰为主要施工材料, 粗细骨料选用为碎石或石屑或者砂石混合料等, 在进行施工过程时, 主要以振动沉管的方式进行, 或者通过与其他桩机形成联合体变成具有高粘度结构形式的高强桩基。CFG 桩通过褥垫层与基础连接, 无论桩端落在一般土层还是坚硬土层, 均可保证桩间土始终参与工作。由于桩体的强度和模量比桩间土大, 在荷载作用下, 桩顶应力比桩间土表面应力大。桩可将承受的荷载向较深的土层中传递并相应增加了桩间土承担的荷载。

这样, 由于桩的作用使复合地基承载力提高, 变形减小, 再加上 CFG 桩不配筋, 桩体利用工业废料粉煤灰作为掺和料, 大大降低了工程造价。因此在使用 CFG 桩基施工时, 需要考虑其造价和承载力问题, 一般而言:

(1) CFG 桩具有较高的经济效益, 因为 CFG 桩基造价成本较低, 在施工过程中, 使用的人力成本也低, 所以无论是桩基本身的造价而言, 还是用工成本而言, CFG 是具有经济实惠的特点的。不仅如此, CFG 桩基成桩快, 施工便捷, 因此使用的人、材、机都是极低的成本的, 这也是 CFG 桩在实际工程中受到青睐的主要原因^[1]。

(2) CFG 桩基的沉桩变形少、承载力极限较高, 因为 CFG 桩是复合桩基, 它是由水泥、粉煤灰、碎石等材料通过比例加工, 复合而成的一种地基形式, 因此在使用 CFG 桩基时, 它能有效的减少地质变形及沉降, 并且能大大提升原状地基的基础承载能力, 有效的规避了承载力结构风险, 同时在提升地基基础属性时, 不影响整体作业面

的开挖与支护,有效的提高了基础承载力的同时,并没有过多的增加其他支护费用。

不仅如此,CFG 桩由于桩身大多采用的是预制桩,因此现场不用配置专门的钢筋加工棚制作钢筋,其施工过程中不需要配筋及钢筋下料,因此这对于地基基础处理来说大大的提高了便捷性,同时也能有效提高基础桩间土的承载力。

一般而言,CFG 桩的适用范围多为粘性土、粉土以及中密实性土以上的,CGF 桩分螺旋钻孔灌注桩、钻孔泵压混合料灌注桩和振动沉桩三种形式的桩基,长螺旋钻孔灌注桩大多数原状土基本能够适用,而混合料灌注桩仅针对对噪声或者泥浆池有特殊要求的场地所适用,还有振动沉桩适用于素土地基^[2]。

二、CFG 桩地基基础处理的应用

某地区拟建住宅楼东西长 30.80 米,宽 14.35 米,地上高 18 层,地下 1 层,剪力墙结构。拟采用 CFG 桩复合地基筏板基础,上部结构设计要求地基处理后复合地基承载力特征值 $f_{spk} \geq 350Kpa$,地基处理后建筑整体倾斜 < 0.003 ,地基处理后最终沉降量 $S \leq 60mm$ 。拟建工程重要性等级为二级,场地为中等复杂场地,地基为中等复杂地基,地基基础设计与复合地基设计等级均为乙级。

该场地无活动断裂通过,本场地在地震烈度为 7 度时不考虑液化影响,属对建筑抗震的一般地段,未发现其他不良地质作用,可能发生的地质灾害为地面沉降和地裂缝,据调查未发现地面沉降对周围环境造成良影响,也未发现。经综合分析判场地稳定性类别为基本稳定^[3]。

通过本次野外勘探查明,在该场地钻探深度内暴露的地层除①1 层为杂填土外,剩余均为第四系全新统冲积、沉积地层;杂填土仅在 49#、50#孔揭露;其它钻孔地表为 0.4 米厚的耕土^[4]。本场地现结合室内土工物理学性质指标的试验结果,如下图 1 所示,自上而下分层叙述如下:

①层粉土,颜色为黄色,摇振反应无,低韧性,低干强度。微湿,微密。属中等压缩性土层,最大厚 1.90 米,该层在场地东侧的 8、9、18、19、24、25、29、30、35、40、43-45、48-50#钻孔缺失。底板最大埋深 1.90 米。

①1 层杂填土,颜色为杂色,含有粉土,其中以碎砖、小石子、砂为主。该层仅在 49#、50#孔揭露;该层厚 1.20~1.80 米,底板埋深 1.20~1.80 米。

②层粘土,颜色为棕色,塑性,块状。有锈斑,含有粉土夹层。中等韧性,中等干强度。该土层为中压缩性土层,层厚 2.60~4.70 米,底板埋深 4.10-5.10 米。

③层粉土,颜色为黄色,有粘土薄层。中等摇振反应,低韧性,低干强度。湿,中等密度。该土层为中压缩性土层,厚度为 2.70~3.40 米,底板埋深 7.20~8.30 米。

④层细砂,颜色为黄色。中等密度,含有云母、长石、石英质,磨圆度较好,摇振反应迅速,低韧性,低干强度。该土层为中压缩性土层,该层部分钻孔未暴露,最大厚 10.90 米,底板最大埋深 19.20 米^[5]。

⑤层粉土,颜色为黄褐色。含有云母,粒度粗。湿,密实。摇振反应迅速,低韧性,低干强度。该土层为中压缩性土层,该层部分钻孔未暴露,最大厚 6.70 米,底板最大埋深 28.20 米。

⑥粉质粘土,颜色为褐色,为可塑性。见灰斑,含有姜石。有粉土薄层。微光泽,中等韧性,中等干强度。该土层为中压缩性土层,该层部分钻孔未暴露,最大厚 6.70 米,底板最大埋深 34.30 米。

⑦层中砂,颜色为黄色。密实,含有云母、长石、石英质,磨圆度较好,摇振反应迅速,低韧性,低干强度。该土层为低压缩性土层,该层部分钻孔未暴露,最大厚 11.50 米,底板最大埋深 44.60 米。

⑧层粉质粘土,颜色为黄褐色,硬塑性。有光泽,有锈斑、含有姜石、夹粉土薄层。中等韧性,中等干强度。该土层为中压缩性土层,该层部分钻孔未暴露,最大暴露厚度为 6.80 米。钻孔施工深度 50.0 米^[6]。

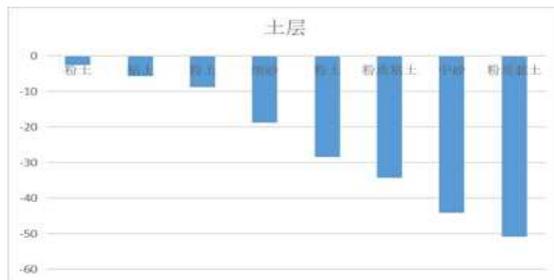


图 1 土层状态图

三、结论

经过本次勘探,在现场未发现埋藏的河道、沟渠、墓葬、防空洞、巨石等对工程不利的隐藏物。可能发生的地质灾害为地表塌陷和地裂缝,经调查未发现地面沉降对周围环境造成不良影响,也未发现崩塌、滑坡等不良地质作用;没有发现岩溶洞隙和土洞,没有地裂缝;因此本场地基本稳定性,较适宜本工程建设。

施工现浇桩的主要步骤是钢套管的安装、孔的形成以及桩的形成。在灌注桩施工的初期,应安装钢制保管,以固定孔在桩中的位置,有效地保护孔并维护孔的泥头。需要确保正确放置钢制保护管。在安装混凝土钢制外壳时,必须确保平面位置和垂直度,使用重物将其推入土壤以确保稳定性,然后填充钢制外壳的外部以进行压实处理。建造孔时,有必要拉泥以填满孔,在孔口中挖出溢流槽,并安装泥浆补充装置以实现泥浆循环利用。使用一台打孔机抬起冲击锤,对准孔以使其自由落下,切下一块碎石,然后将一层土壤撞击到孔中^[7]。在钢笼的建造过程中,钢存放,钢笼的检查,制造和起吊环节都需要严格的质量控制。对于较长的钢保持架,应根据设计的长度逐段创建。在生产混凝土之前,必须将主钢筋拉直,并且必须严格按照特定的结构规格使用搭接焊缝。吊起钢笼时,应重新检查钢笼,以确保其符合您的设计和施工规格。使用起重机将其提升到该部分的孔中,并从折叠的框架中清除灰尘和碎屑,并修复变形和移动的孔需要清洁以确保桩的质量,因为在放置钢笼时,孔的底部会有沉积物,并且土壤会碰到孔的壁。科学配制混凝土^[8]。在混凝土注入过程中,必须将吊管提升到孔中,以使其居中,以免其卡在或挂在钢架上。

振动打桩技术涉及在桩的顶部安装固定的振动器,然后根据桩的顶部的重量和振动将桩浸入基座。在高层建筑的施工中,采用振动打桩技术进行桩基施工具有方便,移动方便,占用空间少,设备少,施工简单的优点。振动打桩技术的应用将达到良好的施工效果,提高施工效率,但会增加高层建筑桩基的施工成本,在使用过程中产生噪声,影响人们的日常生活和工作,影响严重^[9]。当施工负责人在实际桩基施工过程中应用桩基预制技术时,有必要

结合打桩要求合理规划桩尖的施工方向。在正常情况下,项目应在灌注桩时从桩顶开始,保护层应保持在 25 m 左右^[10]。

四、结束语

综上所述,CFG 桩基因其有着造价低、承载力强、便捷等优势,应用较为广泛,因此我们要更加重视 CFG 桩在地基处理中应用,通过与现场施工的实际情况相结合,采取科学有效地施工措施,并不断优化施工工艺,从而保证建筑施工的整体质量。通过在工程建设中应用 CFG 桩基,能够有效改善传统施工技术的缺陷和不足,使得地基结构的稳定性和安全性不断得到提升,确保施工活动能够安全有序地开展,促使地基受力更为均匀,降低工程造价,从而创造更大的经济效益,促进我国建筑行业的发展。

参考文献:

- [1]方荣杰,付检根.海口市地下水特征及城市应急水源优选[J].水资源保护,2013,29(01):61-64
- [2]苏鸿华.建筑工程施工中钻孔灌注桩技术的应用[J].江西建材,2021(03):111-112.
- [3]王林健,尉丽霞,贾亚军.工程测量技术要点与控制方法[J].住宅与房地产,2020(18):240.
- [4]张惠来,蒋勇.岩芯钻探设备危险分析与安全管理[J].西部探矿工程,2020,32(10):188-190.
- [5]沈小克,蔡正银,蔡国军.原位测试技术与工程勘察应用[J].土木工程学报,2016,49(02):98-120.
- [6]陈国兴,孔梦云,李小军,常向东,周国良.以标贯试验为依据的砂土液化确定性及其概率判别法[J].岩土力学,2015,36(01):9-27.
- [7]陶劲军.原位测试技术在工程地质勘察中的应用研究[J].中国金属通报,2020(01):145+147.
- [8]刘松玉,蔡国军,童立元.现代多功能 CPTU 技术理论与工程应用 [M].北京:科学出版社,2013.
- [9]姜作栋,周广虎.岩土工程勘察室内土工试验质量及管理[J].中国建材科技,2020,29(01):136+134.
- [10]彭来明.综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用[J].工程建设,2018,50(7):62-65.