

文家坡矿井产品仓地基处理工程质量控制要点

王晓峰¹, 刘卿辰²

(1. 陕西建安工程监理有限公司, 陕西 西安 710001; 2. 陕西煤化建设集团铜川公司, 陕西 铜川 727000)

摘 要:陕西彬长矿业集团文家坡矿井产品仓地基处理工程采用 DDC 桩与 CFG 桩相结合的地基处理方法, 用于消除场地湿陷性、提高地基承载力和控制产品仓沉降变形。结合该地基处理工程施工实例, 对 DDC 桩与 CFG 桩施工过程中质量控制要点进行了论述。

关键词:地基处理; DDC 桩; CFG 桩; 质量; 控制

中图分类号: TU472 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2013)S1-0326-03

DDC 桩挤密法用于消除一定深度内黄土的湿陷性和提高地基的承载能力, 但复合地基承载力特征值不宜大于地基土承载力的 2 倍, 并一般不超过 250 kPa; CFG 桩用于提高地基承载力, 增大地基压缩模量, 降低荷载作用下地基的变形, 使建筑物的沉降在短期内趋向稳定。本文结合陕西彬长矿区文家坡矿井及选煤厂产品仓地基处理工程施工实例, 介绍了在湿陷性黄土地基中为消除场地湿陷性、提高地基承载力、控制沉降变形而采用的 DDC 桩及 CFG 桩相结合的复合地基处理工程施工过程中质量控制要点。

1 项目概况

1.1 工程概况

(1) 陕西彬长矿业集团有限公司文家坡矿井及选煤厂产品仓地基处理工程, 设计采用孔内深层强夯法 (DDC 桩) 消除地基的湿陷性, 桩数 6183 根; 设计采用素混凝土桩 (CFG 桩) 提高地基承载力, 桩数 877 根。DDC 桩与 CFG 桩布桩形式见图 1。

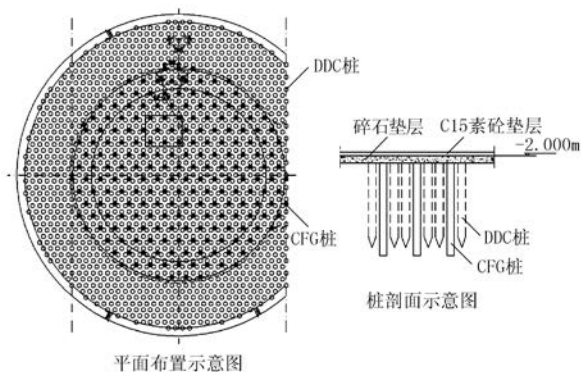


图1 DDC 桩与 CFG 桩布桩形式示意图

(2) DDC 灰土桩设计参数: 成孔直径 400 mm; 夯扩成桩直径 ≥ 550 mm; 桩间距 900 mm, 排距 779 mm, 桩位布设形状为等边三角形布置; 桩体材料 2: 8 灰土; 有效桩长 17 m; 要求桩体压实系数 ≥ 0.97 , 桩间土平均挤密系数 ≥ 0.93 , 最小挤密系数 ≥ 0.88 , 处理后地基全部消除湿陷性, 地基密实均匀, 承载力 ≥ 220 kPa。

(3) CFG 素混凝土桩设计参数: 桩孔直径 500 mm; 桩长 ≤ 23 m; 等边三角形布桩, 桩距为 1800 mm; 桩体材料 C20 素混凝土; 要求 CFG 单桩承载力特征值 884 kN, 处理后复合地基承载力特征值 ≥ 490 kPa。

1.2 工程地质条件

(1) 与该地基处理工程有关的地层情况如下。

②层, 黄土, 层底埋深 5.21 ~ 6.54 m, 褐黄、浅灰黄色, 硬塑 ~ 坚硬状态, 土质较均匀, 团粒结构, 含大量针孔, 大孔隙发育, 含少量钙质条纹, 偶见蜗牛壳。承载力特征值 $f_{ak} = 160$ kPa。

③层, 古土壤, 层底埋深 9.07 ~ 9.84 m, 棕红、褐红色, 硬塑 ~ 坚硬状态, 土质较均匀, 微具团粒结构, 含大量针孔, 大量钙质条纹, 底部含少量钙质结核。承载力特征值 $f_{ak} = 180$ kPa。

④层, 黄土, 层底埋深 15.81 ~ 17.14 m, 黄褐、浅黄色, 稍湿, 可塑 ~ 坚硬状态, 土质较均匀, 具有大量针孔, 含少量钙质条纹, 少量钙质结核。承载力特征值 $f_{ak} = 160$ kPa。

⑤层, 古土壤, 层底埋深 17.55 ~ 18.14 m, 褐红色, 稍湿, 可塑 ~ 坚硬状态, 土质较均匀, 块状结构, 针状孔隙发育, 钻孔层底含大量钙质结核。承载力

收稿日期: 2013-06-30

作者简介: 王晓峰 (1960-), 男 (汉族), 陕西铜川人, 陕西建安工程监理有限公司土建工程师、煤炭行业二级总监, 给排水专业, 从事建设工程监理工作, 陕西省西安市和平路东十一道巷。

特征值 $f_{ak} = 190 \text{ kPa}$ 。

⑥层,黄土,层底埋深 23.01 ~ 23.94 m,黄褐色,稍湿,可塑~硬塑状态,土质较均匀,针状孔隙发育,含少量钙质条纹,少量钙质结核。承载力特征值 $f_{ak} = 180 \text{ kPa}$ 。

⑦层,古土壤,层底埋深 26.11 ~ 27.24 m,棕红、褐红色,稍湿,可塑~坚硬状态,土质较均匀,块状结构,针状孔隙发育,含少量钙质条纹。承载力特征值 $f_{ak} = 190 \text{ kPa}$ 。

(2)拟建场地属自重湿陷性场地,湿陷等级为Ⅲ级自重,场地湿陷性土层主要分布深度约 33 m。

(3)勘探深度内未见地下水位,根据当地相关资料,场地地下水位埋深约为 40 m。

1.3 施工方案

(1)DDC 桩施工采用长螺旋钻机成孔,小铲车回填,重锤夯实机夯实成桩。工艺流程:桩位放线→钻机就位→定位成孔→材料拌和→强夯成桩→清理现场→桩验收→资料整理。

(2)CFG 桩施工采用长螺旋钻机钻孔,导管法灌入成桩。混凝土采用现场搅拌,配合比按水下混凝土灌注进行配制。施工工艺流程:钻机定位→钻进至设计深度→灌入砼到管口标志处→提钻 10 cm 喷门打开→边灌注边提钻到超过设计桩顶标高 50 cm 以上→停止浇灌→提出钻杆→冲洗管路→移至下一个孔施工。

1.4 施工设备

(1)DDC 桩施工设备:成孔设备 ZKL600 型长螺旋钻机;灰土拌和机 WB400 型;夯扩设备 JK-5 型;上料设备 LZ-50 型装载机;铲料设备 XLZ-0.6 型。

(2)CFG 桩施工设备:成孔设备 ZKL600 型长螺旋钻机;砼输送设备 THB40A 型;砼搅拌设备 JS-350 型。

2 DDC 桩质量控制要点

2.1 材料质量控制要点

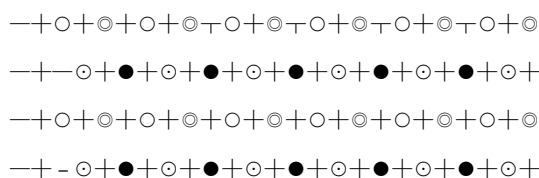
(1)施工前对施工用黄土、2:8 灰土进行击实试验,确定黄土、2:8 灰土的最优含水率及最大干密度。

(2)施工过程中对现场用黄土的含水量、有机质含量及石灰粒径进行检测,确定施工过程中土的加水量或晒土要求,排除不合格黄土及石灰原材料。

(3)施工过程中重点检查灰土拌和的配合比及加料量、拌和均匀性及颜色一致性等。

2.2 操作质量控制要点

(1)保证钻机对位准确,支架安装稳固,钻杆垂直;采用隔行、隔列、间隔跳打的方法推进,由边开始、场中结束的顺序施工。成孔、成桩顺序如图 2 所示。



(1)施工前对施工用水泥、砂、石子等原材料进行现场见证取样抽检复验,确定施工用 C20 砼配合比。

(2)施工过程根据现场砂、石料的含水量及时调整作业现场用配合比及各种材料的拌和加量和拌和质量。

(3)施工过程中重点检查拌和砼的坍落度、根据规范规定制作、养护和送检砼试块强度。

3.2 操作质量控制要点

(1)钻机对位准确,安装稳固;钻孔跳打施工,保证施工到设计孔深。

(2)严格控制提钻速度在 1.2 ~ 1.5 m/min 范围,同时保证砼供应的连续性。

(3)拌制过程严格按配合比加量,施工时注意根据现场材料含水量对配合比进行调整,同时要保证砼的搅拌质量。

(4)施工桩顶标高超出设计桩顶标高 50 cm 以上;清土和截桩时,避免扰动桩顶标高以下桩身和桩间土。

(5)碎石垫层采用分层分段铺填、分层振动密实的方法填筑。每一施工层厚度为 200 ~ 300 mm;为保证分层压实质量应控制振动密实速度,分段接缝处应夯压密实。

4 结语

(1)经复合地基承载力及探井取样检测,DDC

桩桩体压实系数 ≥ 0.97 ,桩间土平均挤密系数 ≥ 0.93 ,最小挤密系数 > 0.88 ,地基处理深度范围内湿陷性已消除,地基密实均匀,承载力 ≥ 220 kPa。

(2)经采用低应变动力检测和现场竖向抗压静载荷试验,本地基处理工程 877 根 CFG 桩中,Ⅰ类桩 798 根,占 91%;Ⅱ类桩 79 根,占 9%;单桩竖向极限承载力特征值达到 900 kN,处理后复合地基承载力特征值 ≥ 490 kPa。

(3)施工过程经采取严格质量控制措施,检测表明产品仓地基处理工程质量达到设计要求。说明在施工过程对施工质量的监控点设置是合理的,控制管理工作是行之有效的,值得以后在类似工程质量监控工作中借鉴。

参考文献:

- [1] 杜绪,王建兴.组合地基处理法在湿陷性黄土地区的应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(4):58-60.
- [2] 高永民.CFG桩复合地基处理技术在铁路路基工程中的应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(6):51-54.
- [3] 陕西彬长矿业集团有限公司文家坡矿井及选煤厂产品仓地基处理工程施工组织设计[R].陕西西安;陕西地质工程总公司,2010.
- [4] 郭春平.强夯法处理湿陷性黄土工程实践[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(6):59-61.
- [5] 黄兴怀,方玉友,吴志海.强夯法处理某变电站红砂岩填土地基的试验研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2012,39(3):47-50.

(上接第 325 页)

4 h,因耽误时间较长,上部混凝土有初凝现象,经提动导管活动,好不容易把混凝土灌注下去,结果钢筋笼上浮 1.5 m,后经处理,钢筋笼回落 0.7 m 再也下不去了,经请示现场监理,报总监同意继续灌注,直至灌完。

5.3 平潭 C 地块第 4 栋高层(33 层)施工 24 号桩

钻孔口径 1.5 m,孔深 28.60 m,钢筋笼长度 8 m,清孔后泥浆密度 1.06,孔底无沉渣。由于是自拌混凝土,采用碰碰车运送,吊车灌注,我们初灌完后,因灌注时间较慢,混凝土自身质量差,采用碰碰车运送,混凝土有离析、沁水现象,灌注过程困难。当混凝土面接触到钢筋笼底部时,因为混凝土自身质量问题 and 灌注时间较长,混凝土表面形成了硬壳,带动钢筋笼上浮,采取各种处理办法均无效,一灌注,钢筋笼跟着上浮,最后把钢筋笼拔起重新成孔下笼。

6 结语

实践表明,在大口径钻孔灌注桩施工中,只有严格按照施工图和有关规范规程要求操作,严格执行钢筋笼上浮控制措施,科学组织,严格管理,才能有效避免钢筋笼上浮现象,减少工程事故,提高工程质量。

参考文献:

- [1] JTG/TF 50-2011 公路桥涵施工技术规范[S].
- [2] 江正荣,朱国梁.简明施工手册(第二版)[M].北京:中国建筑工业出版社,1986.
- [3] 李寓,薛文碧.建筑桩基础工程便携手册[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [4] 周彪,张玉梅.浅析灌注桩钢筋笼上浮的原因及措施[J].建设监理,2006,(1):81.
- [5] 戴成元.水下灌注混凝土流动规律计算机模拟研究[D].辽宁阜新:辽宁工程技术大学,2004.