

廊坊市吉祥小区 CFG 桩施工技术

陈 磊

(河北廊坊中房房地产股份有限公司, 河北 廊坊 065000)

摘 要 :介绍了河北省廊坊市吉祥小区 CFG 桩的施工工艺、冬季施工所采取的技术措施、单桩复合地基静载荷试验及桩基完整性检测情况。

关键词 :CFG 桩 ;长螺旋钻 ;地基处理 ;冬季施工

中图分类号 :TU473.1 **文献标识码** :B **文章编号** :1672-7428(2005)05-0019-03

The Construction Tech. of the CFG Piles Used in Langfang Jixiang House Estate/CHEN Lei (Hebei Langfang Co. Ltd of China Real Estate Development Group. , Langfang Hebei 065000 , China)

Abstract :This article introduced the construction technology , the technical measures used in cold weather construction , static load test of the single pile composite foundation , check and measure of the pile integrity of the CFG piles in Langfang Jixiang House Estate.

Key words :CFG pile ; long auger drill ; foundation treatment ; cold weather construction

吉祥小区是由河北廊坊中房房地产股份有限公司开发的廊坊市较早的高层住宅小区之一 ,位于河北省廊坊市市中心 ,南邻全国最长的步行街——廊坊市新世纪步行街 ,北邻广阳道 ,东邻新开路。小区拟建住宅 20 余栋 ,地上高度 7 ~ 18 层不等 ,既有多层建筑 ,也有高层建筑。建筑分 3 期进行 ,建成一期 ,入住一期。

长螺旋钻管内泵压 CFG 桩以其无污染、无噪声、施工效率高等特点 ,在北京及其周边地区得到了广泛的推广应用。廊坊市前些年的住宅以多层为主 ,近几年才出现了十几层的高层建筑。由于廊坊地区的地层条件较差 ,即使是一些多层建筑 ,天然地基的承载力也无法满足设计要求 ,都要进行地基处理 ,而采用最广泛的地基处理形式就是 CFG 桩。吉祥小区的所有 20 多栋住宅 ,都设计采用 CFG 桩进行地基处理。下面以 22 号楼为例 ,介绍该小区 CFG 桩的施工技术。

1 工程概况

吉祥小区 22 号楼位于小区的东北角 ,主楼地面以上 18 层 ,地下室 1 层 ,总建筑面积 27321 m²。采用框架剪力墙结构 ,基础埋深 6.0 m。

其基础采用 CFG 桩进行处理 ,共设计 $\varnothing 400$ mm CFG 桩 535 根 ,有效桩长 18.3 m ,桩身砼强度等级为 C20。处理后单桩复合地基承载力特征值 ≤ 250

kPa。CFG 桩工程由廊坊市中原建筑基础工程有限公司施工 ,于 2004 年 12 月 28 日开工 ,2005 年 1 月 12 日竣工。

2 工程地质及水文地质概况

该工程场地属河流冲积平原区 ,原为耕地 ,地势平坦 ,地貌单一。根据岩土工程勘察报告 ,该场地揭露深度范围内地层属第四系全新统 ~ 上更新统陆相沉积层 ,以河流冲积层为主 ,夹湖沼相沉积层。从地层整体结构分析 ,土层分布较稳定 ,土层自上而下依次为 :

①层素填土 ,杂色 ,土质松散 ,含少量砖块、碎石等杂物 ,层厚 0.70 ~ 2.70 m ;

②层粉土 ,黄色 ,稍湿 ~ 湿 ,中密 ,见锈斑 ,夹粘土薄层 ,部分地段缺失 ,层厚 0 ~ 2.30 m $f_k = 110$ kPa ;

③层粘土 ,黄 ~ 灰色 ,可塑 ~ 软塑 ,中 ~ 高压缩性 ,含少量腐植物 ,夹粉土薄层 ,层厚 4.30 ~ 5.50 m $f_k = 100$ kPa ;

④层粉土 ,黄 ~ 灰色 ,湿 ,密实 ,含少量云母 ,层厚 2.20 ~ 4.10 m $f_k = 160$ kPa ;

⑤层粉质粘土 ,灰 ~ 黄色 ,可塑 ,中压缩性 ,含小螺壳 ,少量腐植物 ,夹少量粉土及粉砂 ,层厚 5.00 ~ 6.30 m $f_k = 130$ kPa ;

⑥层粉土 ,黄色 ,湿 ,密实 ,含粉砂 ,夹粘土薄层 ,

收稿日期 2005-04-11

作者简介 :陈磊(1968-) ,男(汉族) ,河南开封人 ,河北廊坊中房房地产股份有限公司 ,工业与民用建筑专业 ,从事建筑施工及管理工作 ,河北省廊坊市新华路 215 号。

见锈斑,层厚 4.20 ~ 6.40 m $f_k = 180$ kPa;

⑦层细砂,黄色,饱和,中密~密实,颗粒均匀,以石英长石为主,含少量云母,土质较好,层厚 3.00 ~ 5.40 m $f_k = 200$ kPa,为桩尖持力层。

场地内揭露地下水属第四系松散层孔隙潜水,静止水位 3.4 ~ 4.3 m,地下水对钢筋砼结构无腐蚀性,对结构中的钢筋有弱腐蚀性,对钢结构有中等腐蚀性。

3 施工设备及仪器

根据桩基设计参数、工期要求及施工单位现有设备情况,该工程 CFG 桩的施工采用长螺旋钻管内泵压施工工艺。投入河北新河新钻有限公司生产的 CFG21 型液压步履式长螺旋桩机 1 台,其最大钻孔深度 21 m,桩径 300 ~ 800 mm,完全能够满足该工程的施工要求,山东产 HBT40-A 型砼输送泵 1 台;以及搅拌机、经纬仪、水准仪等设备仪器。

4 施工工艺

4.1 测量放线

根据桩位平面布置图、甲方提供的控制点、水准点测量放线,精确施放桩位、测量场地标高,确定施工成孔深度,经甲方及监理单位验收合格方能施工。

4.2 桩机就位

桩机就位后,利用桩机液压系统调平桩机,设专人观察桩机塔身双侧摆针,使钻杆垂直对准桩位中心,确保桩孔垂直度偏差 $< 1\%$ 。

4.3 成孔钻进

关闭钻头阀门,向下移动钻杆至钻头触及地面,启动桩机钻进,依据电流大小控制钻进速度,利用塔身上的刻度进行桩底标高控制,钻进至设计桩底标高。

4.4 砼搅拌

依据砼配合比及搅拌机搅拌能力,计算砼材料用量,精确计量,严格控制搅拌时间 ≤ 90 s;砼坍落度控制在 16 ~ 18 cm。

4.5 泵送砼及提升钻杆成桩

钻进至设计桩底标高后,开始泵送混合料,当钻杆管充满混合料后开始提拔钻杆,拔管速度控制在 2 ~ 3 m/min。成桩过程中设专人清除钻杆上的泥土,防止掉入桩体内,造成桩身夹泥。

5 冬季施工措施

由于该桩基工程的施工正处于冬季,在施工前

对人员、用水、用电等做好充分的准备,在施工过程中,针对砼的搅拌、浇筑、养护等采取了严格的冬季施工措施。连续 10 天的平均气温低于 5°C 或当日最低气温低于 -3°C 时,即按冬季施工要求执行。

5.1 砼的搅拌

(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)砼搅拌站技术负责人要记录每天的大气温度及砼的出盘温度。

(3)加入防冻剂,氯盐类防冻剂的掺量不得大于拌和水质量的 7%。防冻剂溶液有专人配制,严格掌握其掺量。

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

(5)当气温低于 0°C 时,骨料用岩棉被覆盖。

(6)当气温低于 -5°C 时,用热水拌和砼,并延长混合料搅拌时间以加强搅拌效果,水温高于 65°C 时,热水先与骨料拌和,再加入水泥。搅拌前用热水或蒸气冲洗搅拌机,搅拌时间比常温延长 50%,即 135 s。

(7)当气温低于 -10°C 时,搅拌站搭设搅拌棚,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,骨料冻结成块时须加热,加热温度不得高于 65°C ,并应避免灼烧,用蒸气直接加热骨料带入的水份应从拌和水中扣除。

(8)当气温低于 -15°C 时,停止搅拌砼。

5.2 砼的浇筑

冬季施工砼的浇筑方法与常温相同,但泵管和砼泵应采取保温措施。泵管采用阻燃草帘被进行包裹覆盖,砼泵搭设保温棚,以减少热量损失。

掺防冻剂的砼拌和物出机温度不得低于 10°C ,入模温度不得低于 5°C 。浇筑时,严格按操作规程进行施工。

5.3 砼的养护

砼浇筑完毕后,立即用一层塑料膜覆盖,再加两层草袋,根据气温情况进行增减,进行蓄热养护,以保证砼的质量。在负温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。砼的温度降低到规定温度以下时,其强度必须达到 3.5 MPa。

6 桩基质量检验

CFG 桩施工结束后,进行了单桩复合地基承载

力及桩身结构完整性检验。

6.1 单桩复合地基静载荷试验

静载荷试验共抽检 3 根桩,为施工桩数的 5.6%。每级荷载增加 50 kPa,共分 10 级施加,最大加荷值 500 kPa。每级持荷 2 h。3 根桩的 $Q-s$ 曲线如图 1 所示。

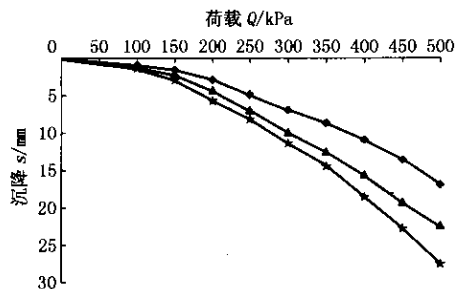


图 1 静载荷试验 $Q-s$ 曲线图

由图 1 可以看出,加荷至 500 kPa 时,3 桩均未出现明显拐点,判定未达到极限荷载,单桩复合地基承载力特征值按极限法取值,均不低于 250 kPa(加荷最大值除以 2 倍安全系数),复合地基承载力特征值不低于 250 kPa,满足设计要求。

6.2 桩身完整性检测

采用低应变反射波试验进行了桩身完整性检测。共抽检 118 根桩,为施工桩数的 22.1%。其中 I 类完整桩 97 根(含扩径桩 6 根),占检测桩数的 82.2%;II 类桩 21 根(桩头松动 15 根,浅部缺陷 3 根,水平裂缝 3 根),占检测桩数的 17.8%。

7 结语

吉祥小区 22 号楼 CFG 桩施工过程中,严格按照有关规范要求施工,针对不同情况采取了相应的技术措施,尤其是采取了严格的冬季施工措施,克服了气温低等不利条件的影响,按时完成了施工任务,经过处理后的复合地基承载力完全达到了设计要求。

CFG 桩自 20 世纪 80 年代提出并应用于工程实践,从采用振动沉管施工工艺发展到长螺旋钻管内泵压施工工艺,应用的建筑高度也从最初的多层发展到高层,甚至 30 层以上的超高层建筑。做为一种高效环保的建筑地基处理方法,CFG 桩在各种建筑地基处理中具有广阔的应用前景。

温家宝总理重要批示要求加强地质灾害的安全防范工作

中国地质调查局网站消息 2005 年 5 月 10 日,国务院总理温家宝作出重要批示:“各地要加强山体滑坡、泥石流等地质灾害的安全防范工作”。5 月 11 日,国土资源部部长孙文盛作出重要指示,要求对全国近期发生的地质灾害进行总结分析,认真贯彻落实温家宝总理的重要批示精神,加强对各项防灾措施的贯彻落实。

汛期已至,各地陆续进入地灾高发期。近日,广西、云南、重庆等地发生多起地质灾害和灾害险情,造成一定的人员伤亡。5 月 9 日,山西省吉县发生黄土滑坡,24 人被埋。国务院领导对此非常重视。

5 月 11 日,国土资源部就进一步做好 2005 年汛期地质灾害防治工作发出紧急通知,要求各级国土资源主管部门认真贯彻落实国务院领导批示精神和全国地质灾害防治电视电话会议精神,按照《地质灾害防治条例》的有关规定,把各项防灾措施落到实处:

一是认真落实各级地质灾害防灾预案,加大地质灾害隐患调查巡查力度。地方各级国土资源主管部门要严格按照防灾预案的要求,组织有关专家和技术人员,充分发动乡(镇)、村(社)基层组织,对威胁群众生命安全的地质灾害隐患点进行一次摸底排查,并指导当地政府和群众建立健全隐患点的防灾责任制和群测群防体系;协调有关部门按照《地质灾害防治条例》规定,认真落实本部门的防灾责任,对所辖范围内的地灾情况进行全面检查;督促各矿山企业,对其矿区内地灾隐患进行彻底排查,落实防灾责任制,编制防灾预案和应急抢险预案。各级国土资源主管部门应对本地区地灾隐患排查工作情况进行检查监督。

二是落实地质灾害防治责任。地方各级国土资源主管部门要加强基础调查和地质灾害监测预警工作,全面掌握本地区地灾防治工作的现状和面临的形势,积极主动地向同级政府汇报防灾落实工作

情况。加强与各部门、各单位的沟通与协调,把各项防灾措施落到实处。要健全完善汛期值班制度、灾情速报制度、险情巡查检查制度和通讯保障体系建设,要制定切实可行的防灾目标和避灾手段,明确责任制,周密部署各项防灾措施,切实保障人民生命财产安全。

三是要与相关部门加强协调,密切配合。地方各级国土资源主管部门要加强对本辖区内地灾防治工作的组织、指导、协调和监督,加强与有关部门的沟通和协调,提高应急反应能力。联合交通、铁道、建设等有关部门,按照《地质灾害防治条例》要求,对相关领域的地灾防治工作进行检查,尽力减少人为原因诱发地质灾害造成的人员伤亡和经济损失。要与气象部门密切配合,提高地质灾害预警预报水平。

四是扎扎实实地抓好群测群防工作。地方各级国土资源主管部门要对已开展过县(市)地质灾害调查工作的地区,根据已查出的危险点、隐患点,层层落实防灾预案和群测群防措施,要落实到具体单位,落实到乡(镇)长和村组干部以及灾害隐患点的村民,要将涉及地质灾害防治内容的“明白卡”发至村民手中。同时,对已编制过防灾预案的,要组织精干力量,按防灾预案再进行一次险情排查,逐点检查危险点防灾预案落实情况,对新发现的、可能发生灾害的危险点,要迅速落实防灾措施,加强监测工作,并提出切实可行的避灾措施,尽最大努力防灾避灾。对于已查明的大型以上地灾险情,要落实专业监测各项措施,努力做到及时发现、报告,及时避让。对因不负责任而延误预报预警、造成重大人员伤亡的,要依法追究。

五是加强检查,狠抓落实。各地要立即行动起来,深入基层,对地质灾害防治部署工作进行一次全面检查。