

咬合桩在含承压水地层施工中的应用

张治纯, 程淼德, 何建明, 邓承沂

(浙江益坚基础工程有限公司, 浙江 杭州 310022)

摘要:通过南京地铁一号线南延线 TA08 标段胜太路车站咬合桩施工,介绍了咬合桩施工的基本工艺流程。同时为减少承压水对成孔和灌注混凝土的不利影响,采取了用提水斗和潜水泵降水等措施,保证了工程的施工质量。

关键词:咬合桩;承压水地层;大直径全套管钻机

中图分类号:TU473.1⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)09-0045-03

Application of Secant Pile in Formation with Confined Water/ZHANG Zhi-chun, CHENG Miao-de, HE Jian-ming, DENG Cheng-yi (Zhejiang Yijian Foundation Engineering Co. Ltd, Hangzhou Zhejiang 310022, China)

Abstract: The paper introduced process flow of secant pile construction with the case of No. 1 Nanjing Metro, water bucket and submerged pump were applied for dewatering.

Key words: secant pile; formation with confined water; large diameter fully casing drilling rig

1 工程概况

南京地铁一号线南延线 TA08 标段胜太路车站围护设计采用 $\varnothing 1000@800$ 的咬合桩,共 522 根。咬合桩分为 A、B 型桩(见图 1): A 桩桩长为 25.5、27.5 m 两种,设计素混凝土强度为 C15,混凝土为超缓凝混凝土,要求缓凝时间在 60 h 以上;B 桩为长 27、29 m 两种,为钢筋混凝土桩,桩全长配钢筋笼,设计混凝土强度为 C30。

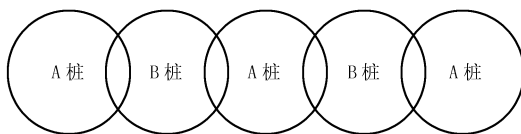


图 1 咬合桩的排列示意图

2 地层概况

通过地质勘察,该区域地层情况如下:上部 2~4 m 厚的杂填土、素填土;中部为厚 5~10 m 的粉土粉砂;中下部为一层厚度 1~6 m,平均厚度为 3 m 左右的粉细砂混卵砾石,该层顶板为粉质粘土,底板为泥质粉砂岩。该层土为含承压水地层。

3 工程特点

本工程的施工难度在于桩的中底部有一层承压水地层,该地层土在咬合桩冲抓过程中,使桩中涌水,造成冲抓取土无法正常进行,影响成桩施工和工程质量。

施工过程中采用了中国地质科学院勘探技术研

究所研制的 CG 型大直径全套管钻机和钻具,并采用提斗配合潜水泵降水,克服了承压水地层对咬合桩的不利影响,成功地完成了该围护咬合桩的施工。

4 施工过程

4.1 咬合桩施工流程

平整场地→测量桩位→施工混凝土导墙→套管钻机就位对中→吊装安放第一节套管→测控垂直度→压入第一节套管→校对垂直度→抓斗取土,跟管钻进→遇承压水地层提斗提水或水泵抽水→抓斗取土,跟管钻进→测量孔深→清除虚土,检查孔底→(B 桩吊放钢筋笼)→放入混凝土灌注导管→灌注混凝土逐次拔套管→测定混凝土面→桩机移位。

4.2 施工准备

咬合桩施工前应平整场地,做好施工现场的平面布置,进行施工测量,对原先的道路混凝土应进行清除,施工混凝土导墙。导墙的施工采用钢制模板制模,分段施工,其要求为:导墙预留定位孔模板直径为套管直径扩大 3~5 cm,导墙的混凝土厚度为 35~40 cm(见图 2)。

导墙有足够的强度后,拆除模板,重新定位放样排桩中心位置,将点位反到导墙顶面上,并用油漆标注孔号,作为桩机定位控制点。桩位号编制时,要区别钢筋桩或素混凝土桩,以便为后续施工精确的定位。

4.3 套管钻机成孔工艺

4.3.1 钻机就位

收稿日期:2008-05-29

作者简介:张治纯(1949-),男(汉族),辽宁营口市,浙江益坚基础工程有限公司总工程师、高级工程师,勘察及工民建专业,从事工程施工管理工作,浙江省杭州市沈半路 578 号。



图2 咬合桩导墙的施工现场

导墙有足够的强度后,移动套管桩机至正确位置,使套管桩机抱管器中心对应定位在导墙孔位中心。根据设计桩长在 25.5 ~ 29.5 m,抱管器中心与设计桩中心的偏差允许在 10 mm 以内。

4.3.2 定位误差及垂直度控制

为了保证咬合桩底部有足够厚度的咬合量,除对其孔口定位误差 < 10 mm 严格控制外,还应对其垂直度进行严格的控制。咬合桩的成孔由主机液压油缸将套管压入地层是靠行程进行完成的,每次压入深度约 25 cm,套管每节长度 7 m 左右,进行全过程的垂直精度控制。

4.3.3 取土成孔

在桩机就位后,吊装第一节管在桩机钳口中,找正桩管垂直度后,搓桩下压桩管,压入深度约为 1.5 ~ 2.5 m,然后用抓斗从套管内取土,一边抓土,一边继续下压套管,始终保持套管底口超前于开挖面的深度 ≤ 1.5 m。第一节套管全部压入土中后(地面上要留 1.2 ~ 1.5 m,以便于接管),检测垂直度,如不合格则进行纠偏调整,如合格则安装第二节套管继续下压取土……,如此继续,直至达到设计孔底标高(见图 3)。



图3 咬合桩冲抓土施工现场

4.3.4 测量孔深

用测绳测量,满足设计要求。

4.3.5 清除虚土,检查孔底

干孔采用人工清孔;如孔内有水,则采用抓斗清孔。

4.4 钢筋笼制作工艺

(1) 钢筋笼应遵照设计的要求成型。加劲筋应与全部主筋焊接。

(2) 钢筋笼的长度按设计要求,在地面一次制作成单节笼。

(3) 在钢筋笼的顶端可焊吊环,吊环高度应使钢筋笼在孔内的标高符合设计要求;

(4) 钢筋笼安装深度应符合设计要求,允许偏差 ± 100 mm;下放时,应对准孔位中心,采用正、反旋转慢慢地逐步下放,放至设计标高后立即固定。

4.5 灌注混凝土施工

(1) 施工中严格控制超缓凝混凝土的配合比,尤其是缓凝剂的掺量必须严格控制;拌合站设专人监控配料,现场设专人取样检测坍落度、缓凝时间及强度。

(2) 为满足咬合桩的施工工艺的需要,超缓凝混凝土必须达到以下技术参数要求:桩混凝土缓凝时间 ≥ 60 h,混凝土坍落度 14 ~ 18 cm,混凝土 3 天强度值 ≥ 3 MPa。

(3) 灌注混凝土用的导管的直径为 250 mm,混凝土灌注前应检查导管内壁圆滑、顺直、光洁和无局部凹凸,每节套管的连接必须牢固可靠,确保不漏水、不漏气。

(4) 灌注(水下)混凝土用的隔水栓选用橡胶球。

(5) 储料斗应有一定的强度,底部应有一定的坡度,出口处应设置阀门。储料斗的容量应满足首批混凝土灌注量,当为水下混凝土灌注时应确保导管的混凝土埋深 ≤ 1 m。

(6) 混凝土运至灌注地点时,应检查其合格证与设计强度,检查均匀性和坍落度,如为 A 桩,需现场留样,检查缓凝时间是否满足设计要求,如不符合要求,应退回搅拌站。

(7) 混凝土开始灌注前最下节导管底端与孔底的距离宜为 30 ~ 50 cm。

(8) 灌注混凝土应连续进行,严禁中途停顿。导管理入混凝土内深度以 3 ~ 6 m 为宜,不得小于 2 m 或大于 6 m。

(9) 孔内有水时需采用水下混凝土灌注法施工;孔内无水时则采用干孔导管法流态灌注施工。

(10) 拔管成桩:一边浇筑混凝土一边拔套管,

应注意始终保持套管底低于砧面 ≤ 2.5 m。

4.6 分段施工接头的处理方法

当一台钻机施工无法满足工程进度时,需要多台钻机分段施工,对于先施工段的接头,可采用砂桩的方法,如图 4 所示。在施工段与段的端头设置一个砂桩(成孔后用砂灌满),待后施工段到此接头时挖出砂灌上砧即可。

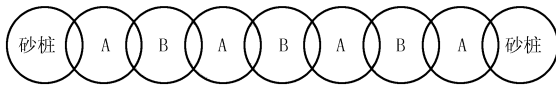


图 4 分段施工接头预设砂桩示意图



图 5 提水斗在承压水地层中提水施工作业

5 承压水地层的施工要点

5.1 成孔施工

套管钻进至粉细砂混软砾石层时,冲抓钻头无法从孔内抓出土。经过分析,主要原因是由于该土层存在承压水,使得套管内水面高度超过土面的高度,冲抓锥在提土时,受到承压水的阻滞,无法将土体从套管内抓出。

现场采取的技术措施为以下 2 点:

(1) 利用 CG 型咬合桩桩机搓管机的大功率搓管功能,将壁厚 40 mm 的钢套管搓插入含承压水地层 2~3 m,尽最大努力利用钢套管将全部或部分承压水地层隔断,使孔内承压水压力减小,涌水量降低。

(2) 部分含承压水地层较厚,无法采用钢套管完全隔绝水力联系,在此情况下,采用水文用提水斗或潜水泵将孔内水提出或抽出,降低孔内水面的高度,从而使冲抓成孔顺利进行(见图 5)。

5.2 混凝土灌注质量控制

当灌注混凝土,钢套管拔升到含承压水地层时,由于承压水水头对混凝土冲压作用,很容易造成对咬合部位的混凝土冲刷,使混凝土易于离析,从而影响咬合桩的止水效果,因此必须采取可靠的措施保证混凝土的灌注质量。

施工中的做法是:当灌注到该部位时,必须控制

钢套管的起拔速度,速度一定要放慢,使得混凝土能够完全充满钢套管上拔而留下的空隙,另加上搓管机的搓动,使得咬合部位的混凝土密实,确保咬合处混凝土的施工质量。

6 结语

采取了以上措施施工的咬合桩,经对该地铁站基坑开挖后咬合桩检测和观测,质量满足设计要求,无严重渗漏现象及变形,能够较好的避免承压水对咬合桩施工的不利影响。基坑开挖后的围护结构见图 6。



图 6 基坑开挖后的围护结构

该措施对存在承压水地层咬合桩的施工有较好的质量保证,在相类似的工程中有一定的推广意义。

欢迎订阅 2009 年《施工技术》(月刊)

邮发代号:2-756 单价:12.00 元 全年价:144.00 元

特色栏目:方针政策;综述述评;地基与基础工程;混凝土工程;钢结构工程;工程检测、鉴定与加固;预应力技术;模板与脚手架工程;安装技术;建筑智能化;建筑节能和环保;防水工程;项目管理;信息化技术;工程质量与建筑安全;标准规范;建筑结构设计与计算;市政工程;机械化施工;建筑材料;隧道工程;道路工程;桥梁工程;铁路工程;爆破工程;装饰装修;试验研究;国外新技术。

期刊荣誉:国家期刊奖提名奖期刊、中国科学论文统计源期刊、中国期刊方阵双百期刊、中国科技期刊引文数据库来源期刊、建设部

优秀科技期刊、中国学术期刊综合评价数据库来源期刊、中文核心期刊、德国 ICONDA 数据库收录期刊、中国期刊全文数据库收录期刊、中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊。

欢迎广大建筑(建设)集团公司及施工企业,承建商(工程总包、甲方),规划设计、科研院所,房地产开发商,监理公司,质监部门,高等院校等单位订阅、投稿!全国各地邮局均可订阅,如果您错过了邮局订阅时间,也可直接从我编辑部订阅。

收汇单位:《施工技术》编辑部;地址:100044 北京市西城区车公庄大街 19 号;发行部电话:010-68341147;E-mail:sgjs@cadg.cn;网址:www.shigongjishu.cn。