

城市防汛墙咬合桩质量检验标准初探

王 泉

(上海市水务建设工程安全质量监督中心站,上海 200232)

【摘要】 鉴于目前咬合桩施工工艺参数控制和质量检验标准尚无相应规范,本文结合上海市南外滩滨水岸线综合改造工程实例,总结了咬合桩特点、施工工艺、施工质量控制与检验标准,可为水利工程咬合桩施工质量控制提供参考。

【关键词】 咬合桩;防汛墙;质量控制;检验标准

中图分类号: TV753.3

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2018)07-018-04

Preliminary study on quality inspection standard of occlusal pile in urban flood control wall

WANG Quan

(Shanghai Water Conservancy Construction Project Safety and Quality Supervision Center Station, Shanghai 200232, China)

Abstract: Since there are no corresponding specifications about occlusal pile construction process parameter control and quality inspection standards at present, Shanghai south bund waterfront line comprehensive renovation project is combined as an example in the paper, occlusal pile characteristics, construction technology, construction quality control and inspection standards are summarized, thereby providing reference for quality control of occlusal pile construction in water conservancy engineering.

Key words: occlusal pile; flood control wall; quality control; inspection standard

近年来,咬合桩被广泛应用于高层建筑和市政地下工程的深基坑围护中。目前,国内学者对咬合桩的研究主要集中在咬合桩的设计计算方法、施工技术和超缓凝混凝土的配置等方面。

咬合桩成孔垂直度高,各桩间紧密咬合,止水效果好;采用全套管钻机,成桩过程中始终有钢套管护壁,无需排放泥浆,有助于文明施工和城市环境保护;能有效防止孔内流砂、涌泥,保证无坍孔,成桩质量高;对沉降和变位容易控制,能紧邻相近的建筑物和地下管线施工,可减少对周边环境的影响^[1]。综合以上优点,咬合桩在施工环境要求高、桩基要求具有止水功能的城市

水利建设中具有广阔的发展前景。上海市咬合桩应用于水利工程永久性结构桩基础的项目越来越多,但目前施工工艺参数控制和质量检验标准并未有相应规范。本文将结合南外滩滨水岸线综合改造工程实例,分析研究软咬合桩施工工艺和相应的质量检验标准。

1 工程背景

南外滩滨水岸线综合改造工程位于上海市黄浦江左岸,实施范围北起复兴东路轮渡站南边界,南至万豫码头街,西至外马路东侧人行道边线,东至规划码头前沿控制线,岸线全长约 842m。主要建设内容包括拆除

重建老防汛墙,新建并加固亲水平平台和绿化。防汛墙结构采用单排咬合桩基础+“L”形挡墙结构型式。

2 咬合桩特点

综合比较咬合柱和灌注桩两种不同桩基方案(如图1、图2所示),得出采用咬合桩断面具有以下优点:
 ①在施工工作面有限的情况下,咬合桩占地少,施工距离地下管线较远,而灌注桩紧邻外马路下供电管线,施工很可能破坏管线;
 ②咬合桩本身具有止水功能,且穿越富水地层时无需其他辅助措施,施工操作简单,而灌注桩桩间需增设高压旋喷桩止水;
 ③咬合桩全回转套管机结合清障一次性成孔,节省工期,而灌注桩需边清障边成孔,施工速度慢。

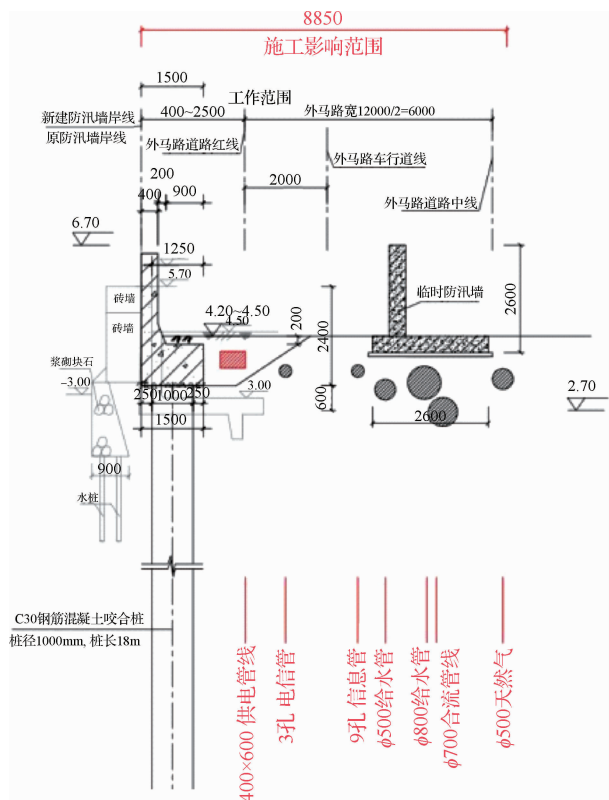


图1 咬合桩基础断面(单位:mm)

3 咬合桩施工工艺

3.1 咬合桩定义和适用范围

咬合桩指在施工过程中通过机械磨孔、套管下压、管内抓斗取土等施工工艺,使得平面范围内相邻混凝土桩相互咬合搭接形成的具有挡土和止水作用的连续

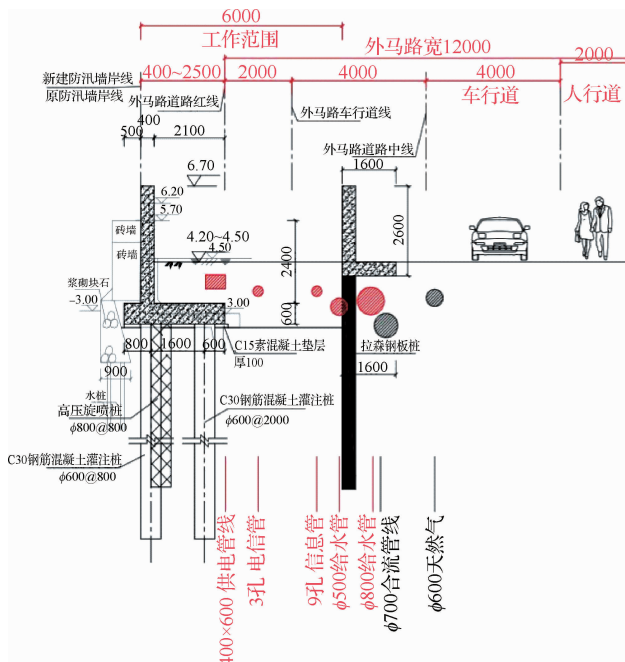


图2 灌注桩基础断面(单位:mm)

桩墙^[2]。咬合根据施工机械的不同,分为全套管钻孔咬合桩、旋挖咬合桩;根据桩身材料的不同,分为素混凝土桩和钢筋混凝土桩咬合、双钢筋笼咬合桩、水泥石灰浆桩。

咬合桩适用于软土及富水地层中施工,尤其在工期紧、造价低、防水要求高、施工环境要求高的繁华市区和周边建筑物密集地区。

3.2 排桩施工工艺原理

根据咬合桩按切割时混凝土是否凝固可分为硬切割全套管咬合桩和软切割全套管咬合桩(软咬合桩)^[3]。软咬合桩分为I序(方钢筋笼桩)和II序桩(圆钢筋笼桩),I序和II序桩间隔布置,施工时先施工I序桩,后施工II序桩,I序桩混凝土采用超缓凝混凝土,要求II序桩必须在I序桩混凝土初凝前进行切割成孔。施工组织如图3所示,应按I1→I2→II1→I3→II2→I4→II3顺序组织施工,使回转钻机在相

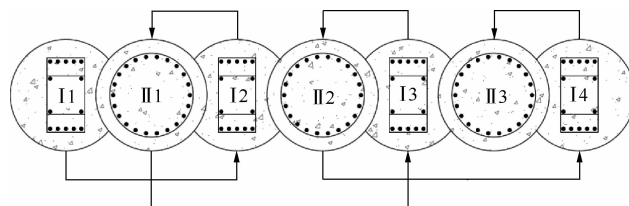


图3 咬合桩施工顺序

同的阻力下切割,保证成孔精度控制。

3.3 单桩施工工艺流程

咬合桩单桩施工工艺流程如图4所示:

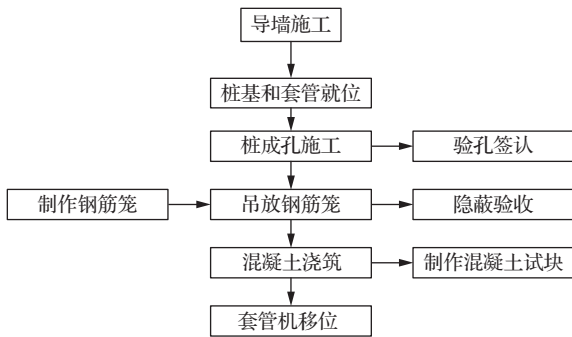


图4 单桩施工工艺流程

3.3.1 导墙施工

导墙厚度为300mm,导墙定位孔直径应大于套管直径20mm,导墙顶部稍高于地面100mm,以防止地表水进入桩孔内,导墙施工平面图如图5所示。导墙内配 $\phi 16@250$ 双向钢筋,与硬化地面钢筋相连。导墙的混凝土等级不低于C25。

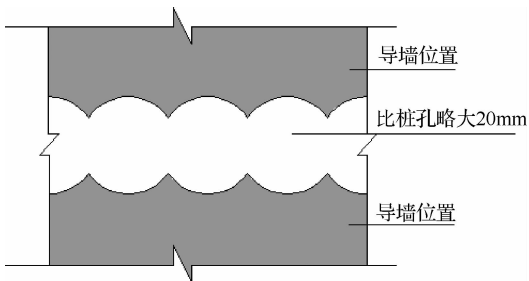


图5 导墙施工平面

3.3.2 桩机和套管准备

采用 $\phi 1000$ 的双壁钢套管,使用前应进行套管顺直度的检查和校正。将全回转套管机的中心或定位器中心与桩位中心对齐,并调整钻机的水平度,保证导杆及套管的垂直度。钢套管安装好后,应进行垂直度复测。

3.3.3 桩成孔施工

该工程基础施工时地面上部10m以上有不同程度的混凝土、抛石、木桩等障碍物,采用CD全回转套管机结合清障一次性成孔,而灌注桩施工时清障难度高,咬合桩施工速度优势明显。边旋转钢套管边抓土,钢套管的深度比管内土面深3~5m。I序桩为方笼先施工无需咬合,II序桩成孔时在I序桩混凝土初凝前

进行软咬合,切割咬合时要控制垂直度,放慢钻进速度,注意防止I序桩管涌现象^[4]。

3.3.4 吊放钢筋笼

采用80t履带吊双勾多点缓慢起吊,严防钢筋笼变形,钢筋笼单节全笼吊装,长度为18.5m。钢筋笼的保护块采用滚轮式的高强度水泥砂浆保护块。为防止起拔钢套管时钢筋笼上浮,在钢筋笼底部设置3~5mm抗浮钢板。I序桩方笼下放后咬合处用PVC管进行固定保护,以防止II序桩成孔时切割咬合损伤钢筋,钢筋笼安装精度控制见图6。

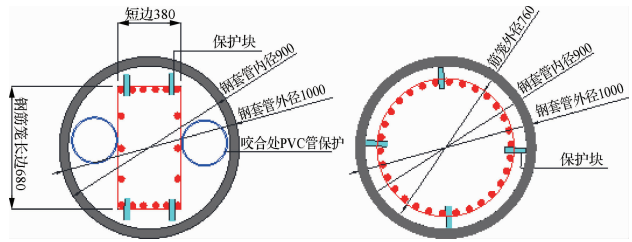


图6 钢筋笼安装精度控制(单位:mm)

3.3.5 混凝土浇筑

I序桩采用超缓凝混凝土,II序桩采用普通水下混凝土。混凝土浇筑前进行现场坍落度试验并制作混凝土试块。混凝土灌注应连续进行,导管理入深度宜保持在3~10m之间。一边灌注一边拔套管,确保混凝土高出套管底端不小于2.5m。混凝土的实际灌注高度宜超灌1~2m,确保桩顶混凝土强度满足设计要求。

4 咬合桩施工质量控制与检测

钻孔咬合桩施工质量控制的关键是原材料质量、桩身垂直度和混凝土缓凝时间。

4.1 导墙施工

在咬合桩顶部设置混凝土导墙,能保证钻孔咬合桩孔口的精确度,并提高就位效率,导墙施工应控制平面偏差和垂直度,具体质量标准和检测方法见表1。

表1 导墙施工质量标准和检测方法

序号	检查项目	质量标准或允许偏差/mm	检测频率/个	
			范围	点数
1	导墙轴线平面偏差	≤10	每施工段	2
2	内侧导墙垂直度	5	每施工段	2

4.2 成孔施工

全套管回转钻成孔过程中,对孔位、孔深、垂直度和沉渣厚度等进行检查,具体量标准和检测方法见表2。

表2 成孔施工质量标准和检测方法

序号	检查项目	质量标准或允许偏差/mm	检测频率/个	
			范围	点数
3	桩位	±10	20m	1
4	桩间孔口中心定位	±10	20m	1
5	垂直度	<1/300	20m	1
6	孔深	0~300	20m	1
7	沉渣厚度	200	每根	1

4.3 钢筋笼制作

在吊装钢筋笼前应进行隐蔽验收,检查钢筋笼直径、主筋长度和间距、钢筋笼安装深度、混凝土保护层厚度等,具体质量标准和检测方法见表3。

表3 钢筋笼制作质量标准和检测方法

序号	检查项目	质量标准或允许偏差/mm	检测频率/个		
			范围	点数	
8	钢筋原材料	符合设计要求	每批	1	
9	主筋间距	±10	每根	3	
10	钢筋笼整体长度	±100	每根	1	
11	钢筋焊接	符合设计要求	每批	1	
12	相邻桩钢筋笼搭接位置	应错开两倍桩径	每根	1	
13	螺旋筋或箍筋间距	±20	每根	3	
14	混凝土保护层	I序桩	30~50	每根	3
15		II序桩	≥30		
16	钢筋笼安装深度	±100	每根	1	
17	I序桩钢筋笼截面	长边	-10~0	每根	3
18		短边	-10~0		
19	II序桩钢筋笼直径	-10~0	每根	3	
20	I序桩钢筋笼放置转角	1°~2°	每根	1	

4.4 混凝土灌注

混凝土浇筑过程中应检查混凝土坍落度、充盈系数等,超缓凝混凝土应注意早期凝结时间控制,水下混凝土应注意后期强度是否达到设计要求。施工结束后应按一定比例进行外观检查和桩身完整性检测,具体

质量标准和检测方法见表4。

表4 混凝土浇筑质量标准和检测方法

序号	检查项目	质量标准或允许偏差	检测频率/个	
			范围	点数
21	混凝土原材料	符合设计要求	每批	1
22	超缓凝混凝土3天强度	≤3MPa	每根	1
23	混凝土强度	符合设计要求	每根	1
24	充盈系数	>1, ≤1.3	每根	1
25	超缓凝混凝土凝结时间	≥60h	每根	1
26	桩顶标高/mm	0~50	每根	1
27	坍落度/mm	160~180	每根 (≤30m³)	2
28			每根 (>30m³)	3

4.5 质量检测

施工完成后应按一定比例进行外观检查和桩身完整性检测(见表5)。开挖至桩顶标高以下1.5m检查桩身咬合效果和垂直度,是否渗水,应采用超声波方法进行桩身完整性检测。

表5 咬合桩质量检测

序号	检查项目	质量标准或允许偏差	检测频率/个	
			范围	点数
29	桩身完整性检测	符合规范要求	总桩数的10%	
30	咬合桩外观检查	符合规范要求	100m	1

5 结 论

南外滩滨水岸线综合改造工程防汛墙采用咬合桩基础,施工速度快,环境影响小。咬合桩施工过程中按照以上检验标准,实际成桩桩体经超声波检测均为I类桩,施工质量达到优良等级。本文研究成果可为今后城市水利工程中咬合桩的质量控制提供参考和借鉴。◆

参考文献

- [1] 隋忠庆,于占双. 钻孔咬合桩施工工艺的探讨[J]. 铁道工程学报,2005(6),70-76.
- [2] 徐昕. 咬合桩在基坑工程施工中常见问题及预防措施浅析[J]. 居业,2017(9),104-108.
- [3] 沈保汉,刘富华. 第二讲 软土地基常用的挡土围护结构[J]. 施工技术,2006(6),103-105.
- [4] 王飞. 咬合桩质量控制措施[J]. 甘肃科技,2010(13),141-143.