

超长细桩成孔垂直度施工控制

张军旗,任世校,赵丽

(河北建设勘察研究院有限公司,河北石家庄 050031)

摘要:通过天津高银商务区 117 主塔楼基础桩施工实践,就超长细桩成孔垂直度控制问题进行试验、研究,提出一些具体的控制措施,总结了施工经验和体会。

关键词:桩基;超长细桩;成孔;垂直度;控制措施

中图分类号:TU473.1⁺3;P634.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2011)01-0066-02

Construction Control on Excavation Verticality for Super-long Thin Pile/ZHANG Jun-qi, REN Shi-xiao, ZHAO Li
(Hebei Research Institute of Construction & Geotechnical Investigation Co., Ltd., Shijiazhuang Hebei 050031, China)

Abstract: By the construction practice of a tower foundation pile in Tianjin, the verticality control for super-long thin pile was tested and studied, some measures were put forward and construction experience was summed up.

Key words: pile foundation; super-long thin pile; borehole forming; verticality; control measure

1 工程基本情况

天津高银中央商务区 117 大楼位于天津市西青区高新区,主塔楼设计总桩数 941 根,设计桩径 1.0 m,桩长 76.5~98.75 m。最大长细比 98.75:1,属超长细桩。要求桩孔垂直度 <1/200,采用超声波进行检测。

场区地层主要由粉土、粉质粘土、粘土、粉细砂组成。浅层分布有多层渗透性较强的粉土或粉砂层,与粉质粘土层交替分布。在桩基施工长度范围共有 4 层粉砂层标准贯入平均值 70 击,在粉质粘土及粘土层中不同程度夹有姜石,钻进中取出的最大粒径达到 21 cm。

本工程钻孔机械采用反循环钻机,一种为 GPS-20C 型,一种为 GZ-200 型。

钻进采用三翼梳齿钻头,低固相 PHP 泥浆,中速减压钻进。开工后的半个月,共施工完成 12 根桩,经超声波检测,成孔垂直度一次检验合格率仅为 50%(具体数据详见表 1),因为成孔垂直度不能达到要求,需回钻进行扫孔,工程几乎处于停滞状态,不仅严重制约了工程进度,还给工程质量造成了极大隐患。

2 桩孔垂直度不合格的原因分析

经过对各个垂直度不合格钻孔钻机、钻具、人员、操作等方面进行检查分析,总结其原因如下:

(1) 钻机底盘基础不稳固(本工程地基虽然较

表 1 桩孔垂直度检验一览表

序号	桩孔号	孔深 /m	检孔次数	一次检孔垂直度	终检垂直度	钻孔开始倾斜时孔深/m	检孔超标时孔深/m
1	D-913	99.00	1	1/250	1/250		
2	D-638	99.00	1	1/495	1/495		
3	D-915	99.10	2	>1/200	1/225	20	50
4	D-923	98.95	2	>1/200	1/329	50	62
5	D-918	99.00	2	>1/200	1/220	40	52
6	D-636	98.90	1	1/283	1/283		
7	D-617	98.80	2	>1/200	1/201	60	80
8	D-928	98.90	1	1/1099	1/1099		
9	D-630	98.95	3	>1/200	1/220	75	90
10	D-885	99.00	2	>1/200	1/215	45	55
11	D-642	98.90	1	1/260	1/260		
12	D-868	98.85	1	1/989	1/989		

稳固,但 GZ-200 型钻机为车装轮胎式钻机,采用液压支腿支撑,与地面接触面积较小),施工过程中随钻具质量增加导致钻机底盘不均匀下沉;

(2) 方钻杆与转盘未调整垂直;

(3) 方钻杆上出渣水笼头及管路带动方钻杆倾斜;

(4) 钻头结构不合理,锥度过大,导向性不好,稳定性差,遇软硬不均地层导致孔斜;

(5) 操作不当,盲目追求进尺,未进行减压钻进。

3 改进措施

3.1 技术及管理措施

收稿日期:2010-07-16;修回日期:2010-12-09

作者简介:张军旗(1973-),男(汉族),山西阳城人,河北建设勘察研究院有限公司基础工程公司副经理、首席工程师,国家注册一级建造师、安全工程师、人力资源师,勘查技术与工程专业,从事岩土工程的设计与施工工作,河北省石家庄市建华南大街 58 号, zjq220102@163.com。

(1) 开钻前采用经纬仪和水平尺对转盘进行调试,确保转盘水平后,方钻杆处于垂直状态;

(2) 加长 GZ-200 型钻机支腿下所垫方木,增大与地面的接触面积,并在开钻前钻机转盘调平后量测钻机各个支腿的初始值,在钻进孔深达到 20、50、80 m 时进行监测,确保钻机底盘在钻进中不发生变化;

(3) 采用副卷扬将出渣水笼头及管路悬吊,保证方钻杆顶部始终处于不受力状态;

(4) 对钻机操作手进行技术培训,加强监控和考核,确保全过程采用减压钻进。

3.2 工艺措施

3.2.1 钻头结构的改进

工程开始采用的钻头型式为单护圈式三翼钻头,见图 1,翼板与心管的夹角较大(达到 52.4°),前导钢板较薄,已发生变形。为使钻头在钻进中更加平稳,我们对钻头结构进行改进,改进后的钻头型式见图 2。具体改进如下:

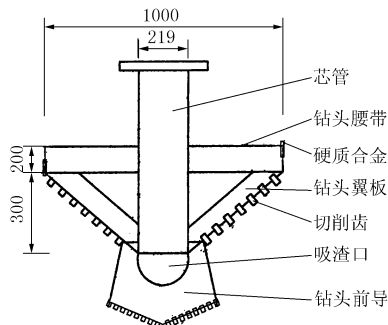


图 1 单护圈式三翼钻头

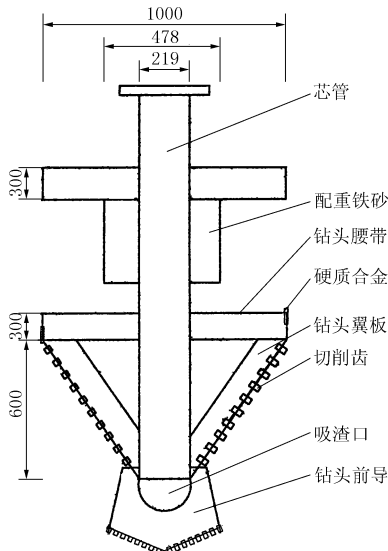


图 2 双护圈式配重三翼钻头

(1) 将单护圈改为双护圈,并加大护圈的高度(由 200 mm 加至 300 mm);

(2) 加大翼板长度,减小与心管的夹角(锥度变为 33°);

(3) 前导采用 30 mm 厚钢板制作,遇到姜石时确保不变形;

(4) 在两个护圈之间采用 Ø478 钢管固定于钻头心管上(保证同心),内部充填铁粉,使钻头质量达到 1 t 以上。

3.2.2 钻头上部导正圈的改进

原先钻头导正圈设在钻头护圈上 6 m 位置,导正圈直径为 97 cm,高 20 cm;改进后钻头导正圈设在双护圈钻头上 4 m 位置,导正圈直径为 99 cm,高 30 cm。

4 应用效果

经过采用上述措施,接下来施工的桩孔经超声波检测显示:钻孔垂直度均控制在 1/200 ~ 1/1500 之间,一次验收合格率达到 100%,保证了工程顺利进行。

5 几点体会

(1) 钻机的转盘和钻塔在出厂和使用一段时间后,不一定都相互垂直,在投入新工程前,一定要再次对转盘进行检查和精确调试,尤其是对垂直度要求高的工程,确保满足工程使用要求;

(2) 加强对钻机操作手的培训和交底,在易发生孔斜地段加强扫孔,并保证全过程采用减压钻进;

(3) 从导正及重力防斜两方面及时对钻具结构进行改进,将人为操作进行垂直度控制的权重降到最低;

(4) 导正圈的位置不宜超过钻头护圈上部 6 倍桩径,对于桩径 1 m 以内的灌注桩,导正圈位置宜选在钻头护圈上 4 倍桩径位置,导正效果最好。

参考文献:

[1] 王世光,等. 钻探工程[M]. 北京:地质出版社,1987.
 [2] JGJ 94-2008, 建筑桩基技术规范[S].
 [3] 苏宏阳,郇锁林. 基础工程施工手册[M]. 北京:中国计划出版社,2002.
 [4] 夏明耀,曾进伦. 地下工程设计施工手册[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1999.
 [5] 刘金砺. 桩基工程设计与施工技术[M]. 北京:中国建材工业出版社,1994.