

微型钢管桩在上海古旧建筑基础加固中的应用

何宗义¹, 高锦华², 王 春², 李 戟³

(1. 安徽岩土工程有限责任公司(沪), 上海 200122; 2. 中国地质工程公司上海公司, 上海 200063; 3. 上海美达建筑工程有限公司, 上海 200020)

摘 要: 在上海市某保护性古旧建筑基础托换加固中采用了微型钢管桩, 介绍了振冲法沉桩的施工工艺及取得的效果。

关键词: 古旧建筑; 基础托换加固; 微型钢管桩; 振冲法

中图分类号: TU473.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2007)04-0015-02

1 工程概况

上海市思南路地区有多幢独立式花园住宅, 始建于 20 世纪 20 年代, 属上海市优秀近代历史建筑。由于近 80 年的历史变迁, 该地区大部分花园住宅急需进行修缮保护工作。本着恢复其原有历史风貌, 原汁原味地保持其老上海的韵味, 在进行修缮保护工作时, 将突出恢复原有住宅功能, 重点保护独立式花园住宅建筑的庭院格局和风貌, 保留现有大树和绿化。

房屋质量检测报告显示, 原住宅基础为三合土条形基础, 基础埋深较浅, 局部或全部坐落在填土及暗浜土上, 考虑到房屋加固修缮后既有建筑的地基耐力不能满足上部荷载的增量, 设计采用小直径钢管桩进行加固。钢管桩直径 114 mm, 壁厚 5 mm, 桩长 18 m。设计单桩承载力特征值 68.0 kN。

2 工程地质概况

工程地质情况如下:

- ① 填土层, 平均层厚 0.8 m;
- ② 粘土层, 平均层厚 2 m;
- ③ 淤泥质粉质粘土层, 平均层厚 3.2 m;
- ④ 淤泥质粘土层, 平均层厚 10.2 m;
- ⑤₁ 粉质粘土层, 平均层厚 10.50 m;
- ⑤₃₋₁ 粉质粘土夹粘质粉土层, 平均层厚 5.30

m。

持力层位于⑤₁ 粉质粘土层。

3 施工方案选择

方案一, 采用配重法施工。即在桩顶设置配重

块, 利用配重块提供的反力将桩压入土层。由于配重块占用体积大, 部分桩位紧靠墙体与墙角, 最近距离不足 50 cm (离开三合土垫层不足 20 cm), 而且室内空间有限 (层高 ≤ 2.5 m), 无法施工。

方案二, 采用锚杆静压法。即在新建筑基础上预埋锚栓, 利用新基础的自重、锚固地锚提供的反力进行压桩。由于部分桩位处基础自重较小, 不能提供足够的反力, 部分桩位无法提供施工地锚的空间, 只有破坏原建筑结构才能施工。

方案三, 采用振冲法。即利用振冲型设备, 边振动边沉桩 (见图 1)。此种工艺设备可以在距离古旧建筑基础边缘 20 cm 的桩位处施工, 高度只需 2.5 m 即可, 无需破坏原有建筑结构。

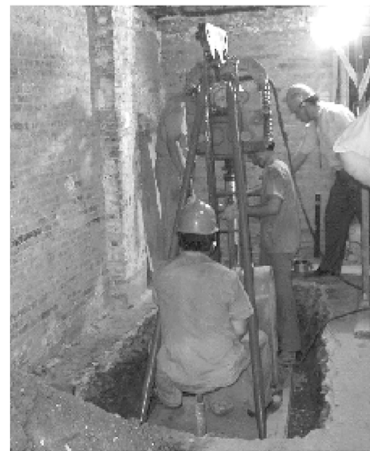


图 1 振冲法沉桩施工现场

经综合比较, 方案三无论在技术上、经济上还是对周边环境的保护上都是可行的。

收稿日期: 2006-10-18

作者简介: 何宗义 (1972-), 男 (汉族), 安徽人, 安徽岩土工程有限责任公司 (沪) 副总工程师兼技术部经理、工程师, 探矿工程专业, 从事技术质量管理工作, 上海市浦东东方路 738 号裕安大厦 704 室, 13585583028, hzy720727@hotmail.com。

4 施工工艺

4.1 工艺流程

定桩位→开挖桩孔→引孔、成孔→沉管→接桩→沉下节钢管→插入钢筋→浇灌细石砼→成桩。

4.2 桩顶处理

桩顶钢管内设2根 $\varnothing 12$ mm的螺纹钢筋,伸入钢管内1 m,高出桩顶0.45 m,高出部分锚入基础梁,并与基础梁浇捣成一体。

4.3 桩尖处理

采用开口型桩尖,可减少桩的挤土效应,降低桩在沉入过程中对原建筑的影响。

4.4 钢管的加工

每根桩钢管分段长度为1.20 m,钢管两个端口采用丝扣连接,丝扣长度 ≤ 30 mm,场外加工,外丝扣采用套管接箍。

4.5 钢管的防锈

钢管沉入土中后,由于缺少空气介质,其防锈能力大大增强。

钢管内有填心式砼桩体,可在一定程度上提高钢管的防锈能力。

钢管连接为丝扣连接,连接部位涂抹防锈剂,外侧用防水胶带包裹严密,以减缓钢管的锈蚀程度。

4.6 细石砼

细石砼为C20,石子规格为5~16 mm,水泥为32.5普通硅酸盐水泥,砂为中砂。

配合比(质量比):水:水泥:砂:石子:粉煤灰=195:242:795:1020:70。

4.7 施工难点处理

(1)个别楼梯间的桩位,在拆除底层隔墙(非承重墙)后,对个别楼梯踏步挪位,确保沉桩所需最低限度的操作面。

(2)烟囱(壁炉)底的桩位,可移至烟囱(壁炉)的两侧,通过分支梁与基础环梁连接加以处理。

(3)钢管桩垂直度控制:首先,设备安装应紧固平稳,施工中不可出现较大的晃动,可在机架上增加配重加以保证;其次,第一节钢管的垂直度是关键,直接影响整根桩的垂直度,第一节钢管桩沉桩前用水平靠尺和挂线锤的方式沿管身4个侧面检查,确保其垂直偏差不超过 $0.2d$ (d 为钢管桩直径)(见图2);第三,自第二节桩开始,每节均用靠尺检查,同时配备2台经纬仪(配红外线装置)从2个方向(正交)检测其垂直度,一旦偏差较大,立即校正。

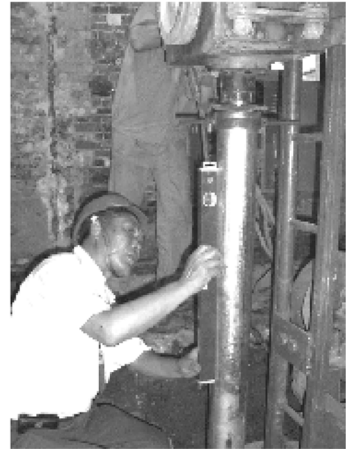


图2 垂直度测量

(4)填心细石砼密实度控制:由于土塞效应,实际填心高度约为5 m。砼灌注为一幢楼一次性灌注。灌注砼前采用自吸式水泵抽干钢管内的积水;细石砼中石子的粒径应满足规范要求;砼坍落度应具有良好的和易性和流动性;砼灌注时利用平板振动器振捣钢管,以密实管内砼。

4.8 对古建筑的保护措施

沿室内砖墙四周开挖一条环形防震沟槽,减小水泥硬地坪传给砖墙的振动力。沟槽底位于三合土条形基础底部,沟槽宽度10 cm。

钢管桩采用开口型钢管,减小因沉桩挤土对建筑物的影响。

在振动锤外侧用消音片封闭,减小振动产生的噪声对周围环境的影响。

严格遵循“边施工、边监测”的原则。

5 结语

(1)施工期间,通过对建(构)筑物的沉降观测,每次沉降范围 ± 2 mm,累计最大沉降仅6 mm。

(2)石膏饼裂缝观测数据显示,对试桩区室内外裂缝的石膏饼进行跟踪观察,未发生石膏饼继续开裂和新增开裂现象。

(3)室外进行的试验桩的数据显示,单桩极限承载力可达140 kN,最大沉降量10.12 mm。

目前该地区已有2幢楼完成了修缮加固工作,通过跟踪监测,加固效果非常理想。该工艺应用前景非常广阔,值得大家共同借鉴。