

# 论钢板桩施工中的问题与处理措施

袁伟凡

(清远市清城区建筑工程质量监督检测站, 清远 511500)

**摘要:** 钢板桩具有强度高、重量轻、性能稳定、施工运输及维修方便、施工速度快, 质量容易控制, 工期短, 且现场整洁。另外, 钢板桩可以重复使用, 节省投资。因而在岩土工程中得到了广泛运用。本文对钢板桩施工进行分析, 重点对施工存在的问题进行归类总结, 并对问题进行原因分析, 提出预防措施。

**关键词:** 钢板桩; 施工; 扭转; 焊接

中图分类号: TU755      文献标识码: B      文章编号: 1674-2133 (2009) 11~12- 76- 04

## Discussion on problem and disposal measure of the steel sheet pile construction

YUAN Wei-fan

(Guangdong five-Hua Construction Engineering Co., Ltd., Guangzhou 511500, China)

**Abstract:** The steel sheet pile has the property with high strength, light weight, stable performance, construction, transport and easy maintenance, construction speed, quality, easy to control, short duration and the site clean and tidy. In addition, the steel sheet pile can be reused, saving investment. Thus in geotechnical engineering it has been widely used. In this paper, the analysis of steel sheet pile construction and the problems of construction are classified and summarized, and analyzed the causes of problem and proposed preventive measures.

**Keywords:** steel sheet pile; construction; Torsion; Welding

### 1 概况

钢板桩的运用虽已有近百年的历史, 但在 20 世纪 30~40 年代才开始被广泛运用。随着工业的发展, 冶金、金属压延技术的不断提高, 使高质量的钢板桩可在工厂中成批制造, 为钢板桩的大量推广运用创造了良好的条件。目前钢板桩主要用于: 码头、桥梁、护岸、船坞、泵房等永久性结构及为厂房、高层建筑深基础地下结构等施工所用的临时围护结构。

### 2 工程简介

**工程概况:** 新建市政排污工程, 采用箱涵结构形式, 截面尺寸为 2m×2m, 箱涵底面埋距原地面 -4m, 渠箱两旁原有九层框架结构建筑物与二层砖

混结构建筑物。九层框架结构建筑物为预应力管桩基础, 二层砖混结构建筑物天然基础。由于勘察资料反映新建渠涵位于松散潮湿的杂填土上, 并从建筑物中间穿过, 考虑场地及周边建筑物的结构安全, 决定使用钢板桩进行基坑支护。

### 3 钢板桩施工的过程控制

#### 3.1 钢板桩施工的一般要求

(1) 钢板桩的设置位置应便于基础施工余地, 即在基础结构边缘之外并留有支、拆模板的余地。

(2) 钢板桩的平面布置形状, 应尽量平直整体, 避免不规则的转角, 以便充分利用标准钢板桩和便于设置支撑。

(3) 钢板桩施打前, 应将桩尖处的凹槽底口封闭, 锁口应涂油脂。用于永久性工程应涂红丹防锈漆。

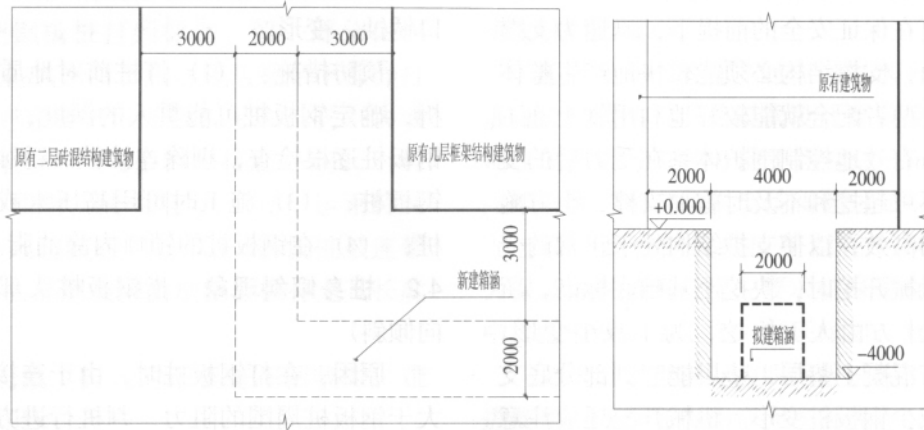


图1 平面、截面位置示意图

### 3.2 钢板桩施工流程

工程放线定位→钢板桩定位→安装导向钢围檩→打设钢板桩→拆除钢围檩→安装支撑装置→挖土→底板施工→拆底层支撑→箱涵施工→完成后回填土→拆除支撑装置→拔除钢板桩。

### 3.3 钢板桩的吊装和堆放

装卸钢板桩宜采用两点吊。吊运时，每次起吊的钢板桩根数不宜过多，并应注意保护锁口免受损伤。吊运方式有成捆起吊和单根起吊。成捆起吊通常采用钢索捆扎，而单根吊运常用专用的吊具。钢板桩堆放的地点，要选择在不会因压重而发生较大沉陷变形的平坦而坚固的场地上，并便于运往打桩施工现场。

### 3.4 钢板桩的插打

钢板桩插打前的准备工作：首先要对进场的钢板桩进行必要的检查，由于钢板桩经过装卸、运输会出现撞伤、弯扭及锁口变形的质量缺陷，所以钢板桩在拼组前必须进行检查，检查时凡是锁口破裂、扭曲、变形的钢板桩应予剔除；另外钢板桩表面因焊接钢板、钢筋留下的残渣瘤也应除去。其次，在钢板桩锁口内涂抹黄油以减少插打时锁口间

的摩擦和加强钢板桩围堰是的密封性。最后，插打钢板桩前必须制作导向架，导向架的制作一般先打定位桩，在定位桩上安置导轨，组成框架式的围笼作为插桩时的导向设备。

由于本工程采用自行振动式钢板桩专用机械插打。所以钢板桩插打前还应检查振动锤。振动锤是打拔钢板桩的关键设备，在打拔前一定要进行专门检查，确保线路畅通，功能正常。振动锤的端电压要达到 380~420V，而夹板牙齿不能有太多磨损。

开始插打第一根钢板桩应注意：桩机前臂吊起钢板桩，打开桩机头夹板夹住桩头，垂直后在设计位置通过打桩机的液压振动锤将钢板桩插入至设计深度。后续钢板桩插打要在第一根桩打插完成以后，沿前一根桩的扣槽插入至设计深度，直至形成封闭基坑的钢板桩围护体系。基坑转角处用大扣方式连接，使钢板桩连续。总之钢板桩施工要正确选择打桩方法、打桩机械和流水段划分，以便使打设后的板桩墙有足够的刚度和良好的防水作用，且板桩墙面平直，以满足基础施工的要求，对封闭式板桩墙还要求封闭合拢。

### 3.5 基坑开挖

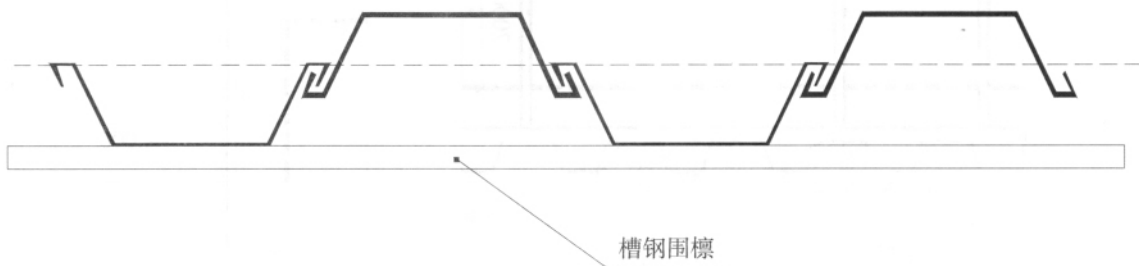


图2 钢板桩搭接大样

基坑开挖和支撑的架体施工过程必须紧密配合。挖土过程要在保证安全的前提下，迅速为支撑施工创造工作面，支撑结构必须能较快地产生整体刚度或预紧力，两者配合就能较好地利用软土施工中的时空效应，有效地控制围护体系在受力后的变形。施工中切不可超挖和不及时施加支撑，土方施工要求分层均匀高效，以使支护结构处于正常的受力状态。另外机械开挖时，快挖至基础底标高，留有 300mm 厚的土方由人工修挖，为了减小变形，挖出后应尽快打混凝土垫层，垫层能起到部分底支撑的作用，以减少钢板桩变形。机械开挖还应注意挖斗等不能碰撞钢板桩及工程桩桩身。

### 3.6 钢板桩的拔除

拔除钢板桩前，应仔细研究拔桩方法顺序和拔桩时间，否则由于拔桩的振动影响以及拔桩带土过多会引起地面沉降和位移，会给已施工的地下结构带来危害，并影响临近原有建筑物、构筑物或地下管线的安全。设法减少拔桩带土十分重要，本工程主要采用灌水、灌砂措施来减少拔桩带土。拔桩时先用打拔桩机夹住钢板桩头部振动 1~2 min，使钢板桩周围的土松动，产生“液化”，减少土对桩的摩阻力，然后慢慢地往上振拔。

## 4 钢板桩施工过程常见问题与处理对策

在钢板桩工程施工过程中，遇到了不少问题，主要归纳为以下几点，并分析产生原因，提出预防措施及治理方法。

### 4.1 打桩受阻现象（指打桩阻力大不易贯入）

原因：在砂层或砂砾层中停桩；钢板桩连接锁口锈蚀、变形。

预防措施：（1）订桩前对地质情况作详细分析，确定钢板桩可能贯入的深度；（2）打桩前对钢板桩逐根检查，剔除连接锁口锈蚀和严重变形的钢板桩；（3）施工时可用高压水或振动法辅助沉桩；（4）在钢板桩的锁口内涂油脂。

### 4.2 桩身倾斜现象（指钢板桩头部向打桩行进方向倾斜）

原因：在打钢板桩时，由于连接锁口处的阻力大于钢板桩周围的阻力，判桩行进方向对钢板桩的贯入阻力小，钢板桩头部便向阻力小的方向位移。

预防措施：（1）施工过程中用仪器随时检查、控制、纠正钢板桩的垂直度；（2）发生倾斜逐步纠正用钢丝绳拉住桩身，边拉边打。

### 4.3 桩身扭转现象（钢板桩的中心线变为折线形）

原因：钢板桩锁口是铰接的，在下插和锤击作用下会产生位移和扭转，并牵动相邻已打入钢板桩的位置，使中心轴线成为折线形。

预防措施：（1）在打桩行进方向用卡板锁住钢板桩的前锁口；（2）在钢板桩与围檩之间的两边空隙内，制止钢板桩在下沉过程中的转动；（3）在两块钢板桩锁口扣搭处的两边，用垫铁填实；（4）桩身扭转严重时，可将扭转部分的钢板桩拔出，采用上述预防扭转的措施之后，重新打桩。

### 4.4 带桩下沉现象（指打钢板桩队连带已打入相邻钢板桩起下沉）

原因：因钢板桩倾斜弯曲，连接锁口的阻力增加，致使相邻钢板桩被连带下沉。

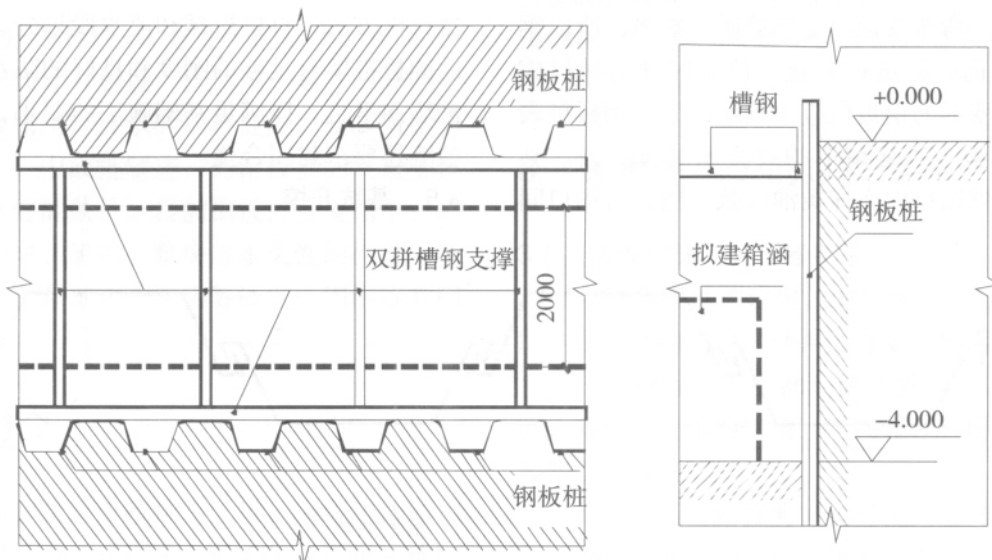


图 3 基坑支护平面图及剖面图

预防措施：(1) 钢板桩发生倾斜时及时纠正；(2) 不是一次把钢板桩打到标高，留一部分在地面，待全部钢板桩入土后，用屏风法把余下部分打入土中；(3) 把连带下沉的钢板桩和其它一块或数块已打好的钢板桩，用型钢焊接在一起；(4) 在连接锁口处涂油脂，减少阻力；(5) 运用特殊塞子防止砂土进入连接锁口；(6) 钢板桩被连带下沉后，应在其头部焊接同类型钢板桩补充其长度不足。

4.5 拔桩困难现象 (打入的钢板桩在回收时，难以从地基土中拔出)

原因：(1) 打入的钢板桩连接锁口铰蚀、变形严重；(2) 钢板桩打入实土或密实的砂土层中；(3) 基坑开挖时，支撑不及时，使钢板桩变形很大；(4) 拔桩时，拔桩设备的重量及拔桩时对地基的反力使钢板桩受到侧向压力，从而增大了拔桩阻力。

预防措施：(1) 打桩前，对钢板桩逐根检查，剔除连接锁口锈蚀变形严重的钢板桩；(2) 打桩前，在钢板桩的锁口内涂油脂；(3) 基坑内土建施工结束回填土时，尽可能使钢板桩两侧土压平衡；(4) 拔桩时，拔桩设备与钢板桩保持一段距离，必要时在拔桩设备下放置路基箱或垫木，以此减小钢板桩接受土的附加侧压力；(5) 将钢板桩用振动锤或柴油锤等重复打一次，以克服土的粘结力，并消除钢板桩上的铁锈；(6) 按与打桩顺序相反的次序拔桩；(7) 如钢板桩一侧的土较密实，可在其附近并列地打入另一根桩，使原来的桩容易

拔出；(8) 在钢板桩两侧开槽，灌膨润土泥浆，使拔桩阻力减小。

还有在钢板桩施工时应设置水平位移监测点及垂直位移监测点。并根据设计要求控制钢板桩施工轴线偏离设计轴线方向不得超过 35mm，钢板桩法向倾斜度、轴向倾斜度均不得超过 2%，实际桩顶高程与设计高程的偏差应控制在 -100~50mm 之间。为保证插桩顺利合拢，要求桩身垂直，在施工过程中加强监测测量工作，发现倾斜，及时调整。

总之，工程实际表明钢板桩施工确实具有施工进度快、安全和占用空间小等优点。对于交通繁忙路段又不能封闭施工，基础土质相对较好的市政管道工程的使用较为有利。但在施工过程中还必须制定一套完整的质量保证体系，加强现场质量管理，制定预防措施。这样才能保证钢板桩施工能够优质按期完成。

#### 参考文献

- [1] 崔浩. 钢板桩围堰的设计与施工[J]. 公路, 2008, (02).
- [2] 李丹平, 姜显峰, 杨谦贤. 仙鑫桥水利枢纽钢板桩围堰设计与施工[J]. 葛洲坝集团科技, 2008, (02).
- [3] 魏爱军. 钢板桩围堰施工技术[J]. 北方交通, 2008(01).
- [4] 李永军. 对钢板桩围堰施工方法的探讨[J]. 今日科苑, 2008(18).
- [5] 曾秀端. 浅谈道路的钢板桩围堰设计与施工[J]. 科技资讯, 2008(17).
- [6] 叶新, 蓝斌. 钢板桩围堰施工工艺和技术措施[J]. 中国市政工程, 2008(01).