

新型高效的钢板桩插打施工技术

杨冲

成都康弘药业集团股份有限公司 工程中心

摘要: 施工中,为防止基坑边坡坍塌,常采用插打钢板桩进行支护。其中,插打钢板桩的施工方法各有优劣,效果与成本也各有特点。本文旨在提供一种新型、高效、经济的钢板桩插打的施工方法和相关工具。

关键词: 钢板桩插打; 高效; 经济; 模具

一、前言

钢板桩是一种边缘带有锁口形状的钢构件,通过锁口可以自由组合成一种连续紧密的挡墙。钢板桩作为一种支护结构,它具有强度高、隔水性好、使用寿命长、安全性高、对空间要求低、环保效果显著等优点,因其施工简单、可重复使用、建设费用低而得到广泛的应用,此外,在救灾抢险中也发挥重要作用。随着建设业的蓬勃发展,钢板桩的使用也与日俱增。由此使得钢板桩高效、经济的施工技术就成一项重点环节。

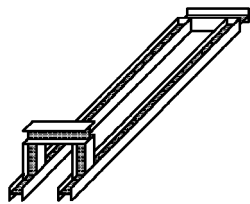
二、新型高效的钢板桩插打方法

本新型钢板桩插打技术在施工前,需要制作专门的型钢模具,两根通长型钢之间预留实际桩体的宽度,一侧端头采用一截型钢固定焊接,此端头朝向未进行插打钢板桩施工的方向。另一端头采用“门通道”架构,目的在于将模具固定在已插打桩体的端头。为避免已施工桩体阻碍模具的水平放置,所以端头采用“门通道”架构,预留适当高度,保证模具底座可以水平放置地面,且不会与已施工的桩头发生碰撞。

(一) 新技术对钢板桩直线度与垂直度的控制

2.1.1 对直线度的“刚性”控制

本技术在确定施工点位坐标后,采用激光打线。形成模具底座外边线,然后将模具底座外侧翼板沿光线放置,保证翼板面有一条完整的光路。在保证型钢模具的直线度之后,沿着模具底座的槽口依次插打钢板桩。插打多根桩之后,即可凭借已施工桩体在模具槽口的卡位,来进一步固定型钢模具的直线度,使插打成桩从头到尾一条线。



2.1.2 对垂直度的“刚性”控制

本技术在桩体垂直度方面,主要由型钢模具底座槽口内壁两片垂直翼板面控制。当型钢模具在地面固定好后,由机械手打桩机将钢板桩提升,然后将吊起的桩体头部完全贴合型钢模具槽口内壁,过程中保证桩身始终紧贴槽口内壁。

因为槽口内壁有一定高度,所以垂直的型钢模具槽口内壁,提供给桩一个垂直向下的刚性路径。因而,本技术可以严格保障桩身垂直度。

本新技术可以兼顾控制桩体插打的直线度与垂直度,并且,经过统计比较,新技术实际施工效率远高于传统方法。

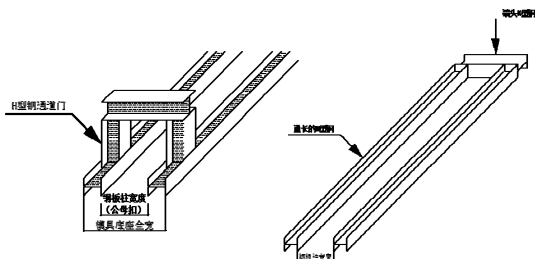


图2 模具分解图(左图:模具上部;右图:模具底座)

(二) 新型钢板桩插打模具的制作

2.2.1 模具大样说明

模具大样图(如图1),原材料为高度和翼缘宽度相等的H型钢,焊接成图1样式。施工中采用本模具进行钢板桩的桩头引导与排插施工控制。

2.2.2 模具上部结构说明

模板上部是通道门形状(如图2,左图),其中,H型钢通道门的门柱高度采用公式(1)计算:

$$h > h_1 + \Delta h \quad (1)$$

h: 型钢通道门柱高度;

h₁: 插打的桩顶标高;

Δh: 富余高度。一般比施工的桩顶标高高300mm。

此外,通道门在底座焊接位置,一般距底座无封堵的端头500mm。

制作此通道门,其一因为该端头位于已施工的桩位置,为了模具平稳的与地面接触,保持水平,避免被已施工的桩顶着,导致模具架空。其二正确放置模具后,起吊第一根钢板桩,保证桩侧边与“通道门”内沿靠紧,保证钢板桩桩身平面与模具槽口内壁贴合,通过“通道门内沿”与“底座槽口内壁”,起到“一点一面”控制下桩的垂直度。(具体可参照本文2.3.3条)

2.2.3 模具底座结构说明

模板底座构造为U形底座(如图2,右图),其中,端头型钢宽度采用公式(2)计算:

$$a = (h_2 \times 2) + b \quad (2)$$

a: 端头型钢长度;

h₂: H型钢腹板高度;

b: 两条钢板桩宽度锁扣后的宽度。

在两根通长的型钢之间,预留钢板桩插打的实际间距(如:公母扣、排插等实际间距);并通过端头型钢焊接,将一端固定,使底座成为整体。

(三) 新型钢板桩插打方法

预先制作本型钢模具后,通过模具的槽口控制成桩直线度,通过模具底座的槽口内壁引导桩头,垂直插打,控制垂直度。通过模具的前移,过程中保证有一定数量已完成的桩体卡在槽口中,起到固定模具方向的作用,显著提高直线度及施工效率。

优点:直线度控制好、垂直度附加刚性控制、施工效率高、经济实用、模具可拆卸,钢丝绳连接模具两端头型钢,可以通过机械手打桩机吊起移动,轻巧便于搬运。

2.3.1 钢板桩直线度的“刚性”控制方法

(1) 确定施工点位坐标后,采用激光准直仪打线。形成模具底座外边线光路;

(2) 选用底座槽口顺直、内壁垂直的型钢模具;

(3) 将模具底座外侧翼板沿光线放置,保证翼板面有一条完整的光路;

(4) 在保证型钢模具的直线度基础上,沿着模具底座的槽口依次插打钢板桩。插打多根桩之后,可凭借已施工桩体在模具槽口的卡位,来进一步固定型钢模具的直线度,使插打成桩从头到尾一条线;

(5) 插打下一阶段时,模具底座有端头型钢一端,采用机械手打桩机在,沿水平轴线提起,移动模具到下一段后缓缓放下。

此外,在不具备激光准直仪时,可在桩位取10m长的两点位,插钢筋标记后拉控制线。最后底座放置时,紧贴控制线,即可。

2.3.2 钢板桩垂直度的“刚性”控制方法

本新型技术在桩体垂直度方面,主要由型钢模具底座槽口内壁两片垂直翼板面控制。

(1) 挑选底座槽口内壁翼板面垂直、槽口顺直的型钢模具;

(2) 将型钢模具水平放置在将要施工的位置,即保证模具竖向轴线与地面垂直;

(3) 由机械手打桩机将钢板桩提升,然后把起吊的桩体头

部完全贴合型钢模具槽口内壁，沉桩过程中保证桩身始终紧贴槽口内壁。

因为槽口内壁有一定高度，所以垂直的型钢模具槽口内壁，提供给桩一个垂直向下的刚性路径。因而，本专利技术可以严格保障桩身垂直度。

2.3.3 第一根桩（或复杂地质处桩）的垂直度控制方法

施工中，第一根桩的垂直度对后续相咬合或关联的桩有“标兵带头”作用。因此，在控制首桩垂直度时，具体步骤交底如下：

- (1) 挑选底座槽口内壁翼板面垂直、槽口顺直的型钢模具；
- (2) 平整施工作业区域，保证模具竖轴线与作业地面垂直；
- (3) 合理放置模具，起吊第一根钢板桩，保证桩侧边与“门通道”内沿靠紧，其次保证钢板桩桩身平面与模具槽口内壁贴合，通过“门通道内沿”与“底座槽口内壁”，起到“一点一面”控制下桩的垂直度。

(4) 对位于地质复杂位置的非首根桩插打，可将模具迁移到此位置，保证“通道门”内壁位于子母扣正上方。此时，复杂地质处插打可借助“通道门上部水平端头扶正控制”“模具槽口内壁与桩身平面贴合扶正控制”以及“上一根桩子母扣的咬合控制”。能够保证在复杂地质处的高效、合格施工。避免传统施工时，在复杂地质处插打出现的打歪、打偏等施工质量问题。

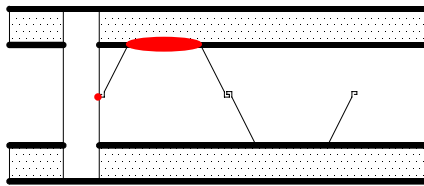


图3 模具“一点一面”对桩身垂直度控制示意图

(四) 新型钢板桩插打方法施工效率分析

经过对上海某综合管廊项目拉森钢板桩插打过程（采用本模

具）统计分析，以及上海某污水泵站项目部（未采用本模具）拉森钢板桩插打过程统计分析，两项目各插打10根拉森钢板桩，未采用本模具累计耗时103分钟完成施工，插打一根钢板桩平均耗时10分钟18秒。采用本模具仅需49分54秒完成施工，插打一根钢板桩平均耗时仅4分57秒。采用本模具施工对传统未采用本模具施工效率提高了2.06倍。

3 实际工程中的应用

3.1 本新型技术实践中表现的特点

在实际应用中，本方法有如下突出特点：

- (1) 通过控制模具放置方向，能够严格保证成桩的直线度；
- (2) 沉桩过程，桩身保持紧贴槽口内壁翼板插打，能够保证垂直度；
- (3) 对于第一根桩或复杂地形插打钢板桩，可借助“门通道上部水平端头扶正”“模具槽口内壁与桩身平面贴合扶正”，通过“一点一面”控制钢板桩垂直度。能够保证在复杂地质处的高效、合格施工。避免传统施工时，在复杂地质处插打出现的打歪、打偏等施工质量问题。

(4) 本方法施工效率高（插打施工平均5min/根）；

(5) 本专利技术易于操作，仅在传统插打施工基础上增加“型钢模具放置需与桩位线共轴”和“插打桩身时沿着模具槽口内壁施工”两项任务。

四、结语

借助自制的型钢模具，对插打钢板桩施工效果起到显著提升作用。插打方法与传统操作机械手打桩机插打方式类似。对直线度控制好，对垂直度附加刚性控制。施工效率高、经济实用、模具可拆卸，钢丝绳连接模具两端头型钢，可以通过机械手打桩机吊起移动。

参考文献

[1] 《钢板桩施工指南手册》新日本制铁株式会社，2010.9
 [2] 杨冲 《用于钢板桩或钢管桩插打作业的模具及其使用方法》发明，2017111198514.2，2017.11
 [3] 杨冲 《用于钢板桩或钢管桩插打作业的模具》实用新型，201721596102.X，2017.11

(上接第12页)

敦市政府（GLA）创立伦敦开放数据网站。通过开放数据网站公众能够免费获得伦敦政府等机构组织在运输、社会保障、教育、医疗等多个方面的统计数据。GLA组织研发出相关手机移动设备应用软件，使公众通过手机终端就可以轻松浏览编辑这些开放数据，方便用户浏览和查询数据。

通过运用信息技术，可以很好的将城市空间结构进行有效的设计，从而来更好的为户外活动以及发展提供有效的帮助。在这个过程中，通过从地理视角来开展智慧城市规划与建设，可以更好的对城市公共空间进行设计，通过提升公共空间运用效率的方式，更好的对城市建设的创新。除此之外，只会城市规划建设，还可以更好的为城市的管理提供技术支持和工具支持。在智慧城市之中，通过电子的各种平台，可以帮助居民以及政府共同对建设的质量进行了解和监督，在此基础上，智慧城市的信息交流、资源共享等优势，也可以非常有效的对传统的规划建设理念进行优化。例如在传统规划建设中，通常采用的是政府决策模式。而在智慧城市之中，可以通过政府与居民共同的交流和沟通，从而实现共同治理的突破。除此之外，在智慧城市之中，随着居民在城市建设以及规划之中，主体地位越来越强，城乡一体化的平台建设的速度也得到了不断的提升。为此，只会城市不但可以有效的促进我国城乡的发展，同时也可以更好的为城市提供丰富的市

场、充足的信息和资源。值得一提的是，随着大数据以及信息技术的发展，智慧城市所能应用的工具和方式也变得越来越多，因此，整个智慧城市的发展效率呈现出不断提升的状态。这样的状态不但有效的提升了我国城市居民的生活质量，同时也为城市管理提供了更大的便利。为我国最终实现城乡结合发展打下了良好的基础。

结语

目前为止，虽然人们并没有对智慧城市的规划以及建设形成一致的标准，但是通过将信息技术以地理视角来运用到城市建设的过程中，对于城市的协调以及发展有着非常重要的意义。只有这样，才可以更好的提升城市居民的生活质量。虽然目前智慧城市的建设还存在各种问题，可以相信，随着研究人员的不断努力，人智慧城市将会在我国城市规划建设过程中发挥着越来越重要的作用，更好的为我国经济和社会的发展提供帮助。

参考文献

[1] 甄峰, 席广亮, 秦萧. 基于地理视角的智慧城市规划与建设的理论思考[J]. 地理科学进展, 2015, 34(04): 402-409.
 [2] 何沁书. 基于地理视角的智慧城市规划与建设研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(03): 22.