

# 迎宾桥主桥钢梁管桩支架快速施工技术

刘亚明

太原市市政建设开发中心

**摘要:**近年来,随着桥梁建设的发展,钢管桩在桥梁支架施工中使用的频率越来越高。太原市迎宾桥主桥钢箱梁采用打入式钢管桩支架原位拼装施工方法施工。管桩支架施工地质条件复杂、承受荷载大、打入精度要求高、工期紧迫,现场采用合理的施工技术组织,既保证了管桩的施工质量,又实现了管桩支架的快速化施工。

**关键词:** 钢梁; 钢管桩支架; 原位拼装; 施工技术

## 一、概述

### (一) 工程概况

太原市迎宾桥主桥工程,桥梁总长420m,跨度布置为86+93+155+86m。主桥桥型采用倾斜独塔空间大角度双索面吊杆空间斜主缆自锚式悬索桥。主梁为钢箱梁,钢箱梁采用钢管桩支架原位拼装方法进行施工。

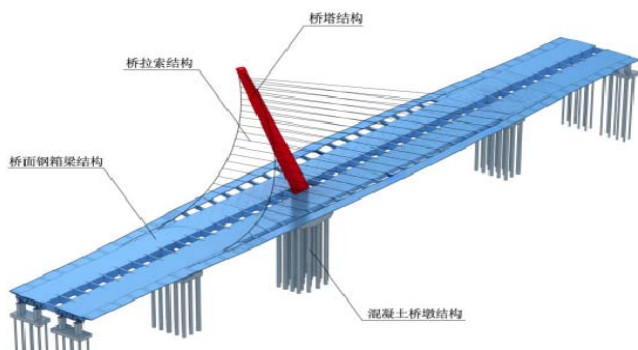


图1 桥梁整体示意图

钢主梁采用分幅式箱梁断面,箱梁之间采用横梁相接。箱梁由机动车桥与外挑于两侧的人行桥组成,机动车桥全宽38m,两侧人行桥宽均为6m,人行桥与机动车桥之间间距从0m渐变至5.5m。钢主梁重约12483.2t,人行道钢梁约2393.5t。

### (二) 施工方案

迎宾桥钢主梁采用钢管桩支架原位拼装方法施工,其总体施工步骤如下:

- ① 第一步在枯水期时于汾河河道上填筑施工便道,便道填筑时预留48米过水孔施工钢栈桥。
- ② 第二步进行主桥桩基、承台、墩身的施工。
- ③ 第三步进行钢管桩的插打,柱顶分配梁及贝雷梁的安装。
- ④ 第四步进行钢箱梁原位吊装

## 二、支架布置方案

### (一) 支架总体布置

钢主梁跨度及自重大,为保证各分段在拼装过程中的稳定性,沿桥设置通长拼装支架,支架基础为 $\Phi 800\text{mm}$ , $\delta = 10\text{mm}$ 和 $\Phi 630\text{mm}$ , $\delta = 8\text{mm}$ 的钢管桩立柱,靠墩身附近的钢管立柱与承台上预埋钢板进行焊接,其他管桩立柱插打入土。钢管立柱之间设置钢管作为纵、横向连接系。钢管桩立柱桩头横桥向设置长型钢作为桩头处分配梁。

### (二) 支架计算

采用通用有限元软件对类钢管支架分区域分工况(起顶工况及抄垫工况)进行计算分析,求得钢管支架各结构最不利受力状态,检算钢管设计入土深度是否满足规范要求。

经计算,钢管支架各结构及钢梁强度、刚度、稳定性满足要求。

## 三、钢管桩施工

### (一) 施工条件

① 地质条件:管桩施工场地位于河道上,土层情况主要为粉土、粉质黏土、砂类土构成,且地下水位以下至地面以下20米范围内液化指数介于18.19~47.25之间,液化等级严重,土层极限侧阻力取值 $q_s = 25\text{Kpa}$ 。

② 钢管桩参数:全桥钢管桩共计276根,总长度为8960米,总重达1890t。单根钢管桩长度在30~43米之间,入土深度18~24米,单桩承载力110~129吨,根据地层为砂性土的特点,需采用大型振动锤进行施工。钢管桩采用多次接桩方式施工。

③ 工期条件:全桥钢管桩数量较多,且必须在河道枯水季节完成管桩的施工,时间只有两个月,工期要求十分紧迫,必须制定合理的施工方案进行管桩的快速化施工。

### (二) 施工工艺流程

钢管桩总体施工方案:为保证工期要求,钢管桩施工先从主桥2#墩向西对称推进。1台日立550型机械手配合进行首节管桩的插打,两侧各安排一台DZ180振桩机和一台130T履带吊,两侧同时进行插打作业按既定的顺序施工。

#### 钢管桩施工工艺流程:

首节桩插打→测量定位→履带吊就位→接高(桩身对中调直)→震动下沉→震动下沉至设计标高→安装桩帽、桩顶分配梁

#### ① 首节桩插打定位

a、根据钢箱梁拼装支架设计图计算出每一根支桩中心的平面坐标,直接确定桩中心坐标。

b、机械手夹持首节钢管桩,待测量定位精确后进行栽桩插打,钢管桩的定位采用两台全站仪在前方交会,钢管桩定位具体方法如下:

通过已建立的测量控制网,采用全站仪确定和控制钢管桩的平面位置、倾斜度及标高。

采用秒差进行调整精度,用全站仪测量钢管桩中心位置,最后进行坐标复核,以保证桩位的正确性。

测量放样质量控制:单桩轴线偏差不得超过1cm。

#### ② 吊机就位

首先进行吊机的就位,确保待打桩桩位在作业范围内。钢管桩运至施工现场后应堆放整齐,施工前吊机对位、吊机起吊。起吊过程中应注意避免相邻钢管桩之间的碰撞。钢管桩对位由吊机利用紧、松吊杆完成,桩的斜度由吊机自行调节。对位过程中,应由信号员统一指挥。

#### ③ 管桩接长

a、钢管桩接长前,必须对轴线进行复核,确保其轴线在同一条竖直直线上,方可进行焊接作业。

b、对接管桩环形焊缝两对边的径向错位应满足: $\Phi 800\text{mm}$ 钢管桩径向错位 $\leq 2\text{mm}$

c、钢管桩接长需开剖口,开完剖口后用打磨机打磨,保证剖口处光洁无氧化物。

d、管桩接长用的加强板采用 $400 \times 150 \times 10\text{mm}$ ,管桩每个节间接口设置6块加强板连接。有加强板处的剖口焊需打磨光滑平整,以保证加强板与钢管密贴。

e、对接焊缝两侧的螺旋焊缝必须错开1/8周长以上,所有焊接完成后,需对焊缝进行检查,确保不得有少焊、漏焊、未

