

# 谈顶管工作井和接收井的施工技术

吴凯旋

(广州市市政工程维修处 广州 510091)

**摘要:** 本文通过工程实例介绍了用拉森钢板桩构筑顶管工作井和接收井的施工技术。

**关键词:** 顶管、工作井和接收井、拉森钢板桩、施工技术

## 1 引言

顶管施工技术与传统的明开挖埋管方法相比,是一种环保的施工方法,对周围的环境影响较少。工作井是安放顶管设备的场所,也是顶管掘进机的始发地,同时又是承受主顶油缸反作用力的构筑物。接收井则是接收顶管掘进机的场所。工作井和接收井的构筑方法主要有拉森钢板桩法、沉井法、人工挖孔护壁法、深层搅拌桩法、地下连续墙法等。

本文结合广州番禺新丹山河截污 D 标工程,介绍一下用拉森钢板桩法构筑顶管工作井和接收井的施工技术。

## 2 工程概况及特点

### 2.1 工程简介

新丹山河截污工程位于新丹山河北堤岸上,工程解决新丹山河污染的问题。工程管道总长 824m,管径  $D=1000\text{mm}$ ,坡度  $S=0.0018$ ,设计采用钢筋混凝土管。管道覆土较浅,管道的埋设深度为 2.5~5 米;管线离河边建筑的距离最近处仅有 1.5 米。

### 2.2 地质和水文概况

工程水文地质条件差,管道穿越的土层主要为淤泥质土和中细砂层,地下水位高,这种地质在受到扰动的情况下,会导致流砂,引起地面凹陷和管道下沉。

## 3 施工方案的选择

针对本工程实际情况,对工作井和接收井构筑方法选取考虑分析如下:

(1) 地质条件差,地下水位高,可用沉井法或拉森钢板桩法,但拉森钢板桩法对止水防流砂效果更好。

(2) 距离建筑物、堤岸近,用沉井法容易引起周围 1~2 米甚至更宽的范围不同程度的沉陷。用拉森钢板桩法则需考虑打拔拉森钢板桩时,其震动对周围建筑物安全的影响。经过现场分析认为,工作井和接收井的深度不是很深,且地质较软,用拉森钢板桩法对周围建筑物的影响不大,能更好的控制地面的沉陷。

(3) 工期、造价考虑,沉井法工期较长,造价相对较高,而拉森钢板桩法施工速度快,造价相对较低。根据以上分析,决定采用拉森钢板桩法施工。

## 4 施工技术

### 4.1 工作井、接收井的总体布置原则

尽量减少工作井数量,可降低工程总价,所以,工作井尽量设计为向两个方向顶进。顶进距离不宜太长,以避免使用中继间或减少使用,一般不要超过 200 米。工作井、接收井的位置要充分考虑到顶管设备的安装等。计算总推力,设计工作井前后堵墙及侧墙厚度,并进行验算(本文略去)。

工作井、接收井的总体布置图见图 1。

### 4.2 施工方法和施工工艺

#### 4.2.1 拉森钢板桩

打拉森钢板桩,按工作井的外边尺寸施打拉森钢板桩(注意考虑施工误差),拉森钢板桩施工关系到工作井的止水和安全,是本工程施工最关键的工序之一。施工中要注意:打桩前,对钢板桩逐根检查,

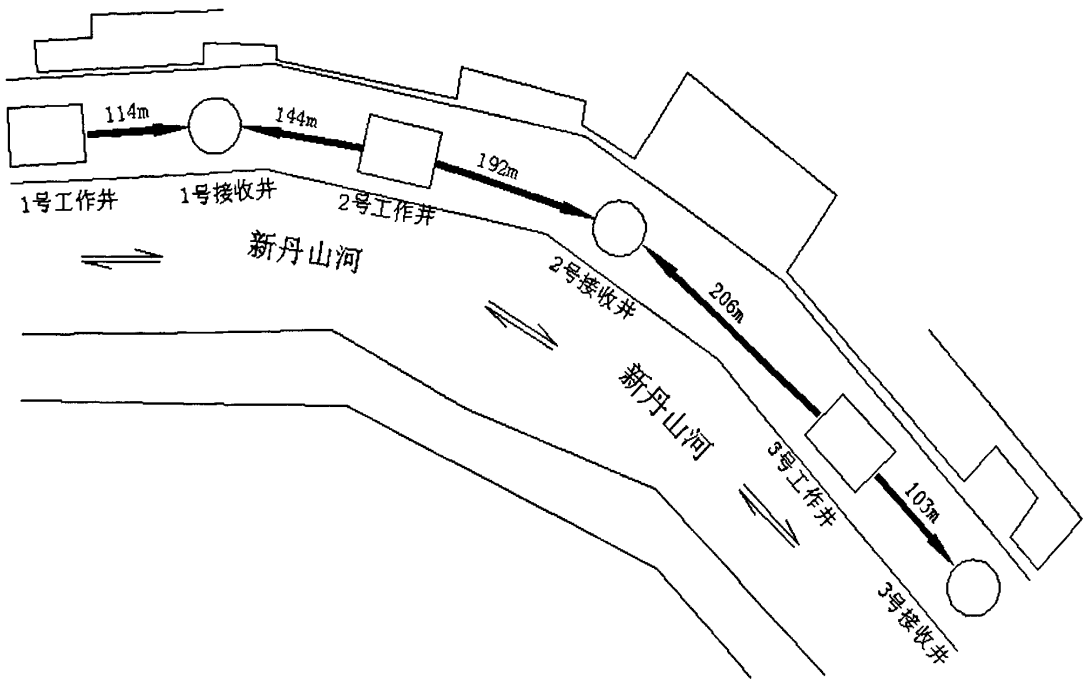


图1 工作井、接收井的总体布置图

连接锁口锈蚀、变形严重的钢板桩不能使用。在钢板桩的锁口内涂油脂,以方便打入拔出。在施打过程中测量监控每条桩的斜度不超过2%,当偏斜过大不能用拉挤方法调正时应拔起重打。检查桩与桩之间要密扣,四个角部要使用转角钢板桩。

#### 4.2.2 基坑开挖

按照工作井设计图采用分层开挖。基坑开挖时先从标高最低处开始,并在最低处设置集水井,保持集水井深0.5m。基坑开挖后,要注意对桩体进行检查,对漏水处进行堵漏和修补。当开挖土体至1.5m时,架设围檩支护,围檩工字钢固定在基坑离地面1.0米处,确保围檩支护系统牢固。

挖掘机挖土时,坑底的控制标高比设计标高高10~15cm,坑壁宽度比设计宽度缩小10cm左右,挖掘机挖完后,再用人工清槽。同时注意挖掘机不能碰撞拉森钢板桩和其支护系统,以防毁坏拉森钢板桩。要保证对称开挖,以防基坑承受偏载,拉森钢板桩移位和倾斜。

基坑止水、排水导水措施:基坑开挖分层,挖至地下水水位以下时,需设置排水沟和集水井,排水沟底宽20cm、沟深20cm,集水井每角设置一个、其长×宽×高为30cm×30cm×40cm。利用抽水机抽排。

基坑开挖后应每天检查拉森钢板桩的情况,如发现钢板桩之间出现错位,应马上用沙包或烂布进行填塞,以防止淤泥、流砂涌出,掏空钢板桩背后的土体。

#### 4.2.3 底板施工

回填碎石厚度为20cm,回填碎石面一定要保持平整。扎好模板,再浇筑20cm厚的C20混凝土垫层。浇筑混凝土时,一定要用振动棒振捣密实。

#### 4.2.4 井壁施工

先绑扎固定脱模布,这样在完工后拉森钢板桩可以顺利拔除。然后绑扎直径为16mm的双向钢筋笼,注意与底板钢筋笼的驳头焊接。其中后壁钢筋笼为两层,其余均为一层。支护木模,严格控制木模的垂直度,倾斜度不能大于0.5cm,为了保证混凝土墙的平整度,每次使用木模前要清理并刷油。

施工根据浇筑进度和浇筑时间要求,合理安排混凝土运输车辆的供应时间和供应车数。浇筑混凝土垫层时,达到50cm的厚度时,一定要用小型振棒振捣。在浇筑过程中或浇筑完成时,如混凝土表面泌水较多,须在不扰动已浇筑混凝土的条件下,采取措施将水排除。继续浇筑混凝土时,应查明原因,采取措施,减少泌水。在前壁混凝土墙上预留直径为1500mm的孔洞,洞心标高为污水管的管心标高。孔

洞周围加设  $\Phi 16$  钢筋 8 条和  $\Phi 18$  环筋一条,与基坑钢筋笼的连接方式为绑扎。

#### 4.2.5 拔除基坑出洞口拉森钢板桩封门及灌砂冲实

在钢筋混凝土墙达到强度后,拔除工作井出洞口封门范围内的钢板桩。在拔除钢板桩时,一定要用振拔等方法尽量减少拔桩带土。

在拔除掉的钢板桩位置,灌砂冲实,保持井体稳定。

## 5 结 语

在番禺新丹山河截污工程 D 标(顶管工程)中,我们用拉森钢板法构筑了工作井和接收井,充分体会到这种施工方法在顶管施工中的快捷、灵活、高效等优点以及存在的缺点。现将施工中需特别注意的地方总结如下:

(1) 要充分考虑到打钢板桩时的振动对周围建

筑物以及地下管线(特别是自来水管和煤气管)安全性的影响。

(2) 打钢板桩前,一定要先挖一条深 1.5 米以上宽 1 米的边槽,这样既可以探明地下管线,又可以保证把钢板桩打在一一直线上。

(3) 当工作井是双向顶进时,洞口位置恰好是后靠背位置,所以,洞口位置需加强配筋,以保证工作井的受力性能。

(4) 拔除钢板桩后,在拔除掉的钢板桩位一定要灌砂冲实,并保证密实度。钢板桩拔除后,带出来的一些泥土会把表面的一些空隙糊住,造成沙灌不进去,使后靠背后的土体不够密实,当顶力增大时,会使后靠背开裂。所以,在灌沙时,要把表面的泥土清理干净后再冲沙,而且要注意灌进去的量,确保密实度。