

### 三、结论

本工程从开工到结束，共用了十一个月的时间。由于它规模大，结构复杂，整个施工过程力求用比较科学的施工技术方，认真周密的做好施工准备，加强和健全严格的质量管理制度，实行新型的企业经济管理措施，终于在质量上取得较为理想的结果，所以，它是现代化生产和科学管理的结晶。

沉井作为地下工程的一种施工方法，已有悠久的历史，但由于结构构造，施工条件，地质状况千变万化，使得人们对它还不能掌握自如，许多施工环节是难以用简单的计算和书本上的理论来加以解决的，只有通过不断实践，总结成功的经验，失败的教训，才能不断把施工技术推向新的高峰。

## 封闭式钢板桩施工

上海市基础公司 鲍林根

钢板桩墙是构筑水上、地下建筑物基础施工中的围护结构。它是一种由工厂热加工压延制造成的型钢，沿桩的全长有互相扣搭的榫槽结合构成连续壁体。因此，钢板桩墙具有很大的刚性和锁口处的水密性等优点，它的应用范围十分广泛。例如：构筑浅水中沉井和沉箱基础时，采用钢板桩筑岛施工；在深水中修筑钢板桩防水围堰，使承台及施工水位以下的桥梁墩身混凝土能够采取排水法施工；在港湾码头采用钢板桩岸壁；在城市建设中用于地下工程等。这是由于钢板桩具有能适应快速施工，可以减少基坑开挖量，有利于施工排水，对临时工程可以多次重复使用等特点。但是钢板桩墙的施工较为复杂，它的施工质量和安全度，直接会影响基础工程的构筑。它的采用与工程规模，现场条件以及打桩施工技术诸问题有很大关系。这次在宝山钢铁总厂炼钢区转炉车间深基础铁水包坑施工中首次采用封闭式钢板桩墙。

铁水包坑系两只并列而独立的深坑，是宝钢炼钢区中埋设在地下最深构筑物，每只坑长33.5米，宽16.1米，深16.25米。对这个大而深的地下基础工程的施工方案，经过慎重比较后决定采用多层支撑钢板桩墙。其施工顺序是：先下第一道井点，开挖5米，构筑下坡及环行道路，再沿着坑壁外围打钢板桩墙，然后再下第二层井点（12米深），

进行边挖土边支撑围令的方法，将基坑挖至设计标高，最后将铁水包坑混凝土底板，并筒分段浇筑完成。

铁水包坑钢板桩墙是以拉森V号钢板桩组成的封闭形围护结构，其平面呈矩形，尺寸为37.8米×20.16米。两只铁水包坑所需钢板桩共计231.84延长米，约合556块，钢板桩使用总重量为1112吨。钢板桩墙结构断面见图1。

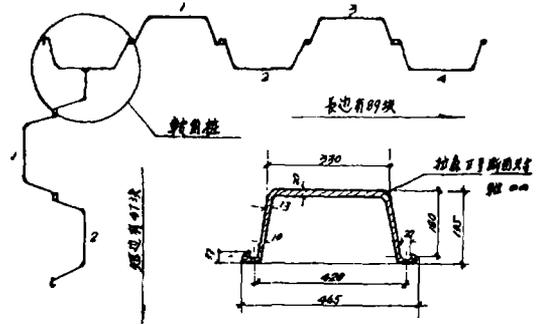


图1 钢板桩墙结构

### 一、施工方案

#### 1. 打桩方式的选择

根据铁水包坑的施工要求，施工后的钢板桩墙，必须有足够的刚度和起到防水的作用，钢板桩墙壁面应平直，以满足墙内多层支撑的安装精度，首尾板桩最终要封闭合拢。选择何种打桩方式是确保钢板桩施工质量的重要环节，应首先考虑技术上可靠及经

济上的合理性。打钢板桩通常有三种方式即：①单独打入法。②双层围令插桩法。③分段复打法，又名屏风法，下面介绍各种方法及分析其利弊。

### (1) 单独打入法

以1块或2块，从一角开始逐块插打，待打到设计标高后，再依次插打第2块或第3块。采用此方法钢板桩自起打到结束，中途不停顿，可选用较低的插桩设备，并且桩机行走路线短，施工简便，进度快。但是，采取单块打入，钢板桩容易向一边倾斜，由于累计倾斜不易纠正，壁面平直度很难控制。一般在钢板桩长度不长（约10米左右）工程要求不高的场合采用这种施工法。

### (2) 双层围令插桩法

此方法是在地面上一定高度范围内，离板桩墙轴线一定距离，先期构筑起双层围令桁架，而后将钢板桩依次在双层围令中全部插好，树起一个高大的钢板桩墙体，待四角实现封闭合拢后，再逐渐按阶梯型式把板桩一块块地打入设计标高。此法优点是可保证挡墙的平面尺寸较正确，钢板桩垂直度和壁面平直度容易控制，但实现封闭合拢需要制作异形桩，同时施工规模甚大，不经济，双层围令的加工和安装复杂，施工进度慢，插桩，打桩机架所需高度相当高。

### (3) 屏风法

屏风法是将10~20块钢板桩组成的施工段插入土中一定深度形成比较短的屏风墙。先将其两端1块至2块打入，并严格控制垂直度，用电焊固定在围令上，然后中间按顺序分1/2或1/3钢板桩高度打入，此方法可以防止钢板桩过大的倾斜和扭转，能减少打入时累计倾斜，有可能最终实现封闭合拢。由于施工时采取分段进行，不会影响邻接钢板桩施工。但此法插桩的自立高度高，所选用插桩和打桩机架相应也比较高，施工时所立的屏风墙的稳定性和操作安全度必须慎重考虑。为了降低钢板桩屏风墙的高度，可采取每次插好后，即有钢板桩打入一定深度，使

其站稳为原则，这样既可保证屏风墙施工，又可降低插桩所需高度。见图2。

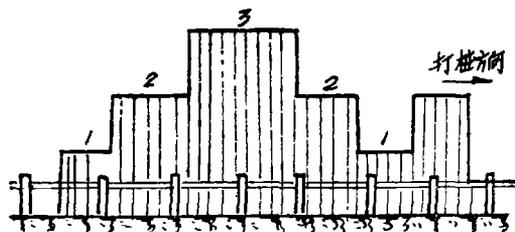


图2 屏风法示意图

屏风法施工与以上两种方法相比施工质量易于保证，封闭合拢的可能性较大，而且施工时仅采取单层围令。

综上所述，对于20米长的钢板桩采取屏风法打入方案比较有利。

## 2. 打桩机械设备的选择

(1) 打钢板桩所用与其他打桩机械基本相同，本工程选用日式KH100三支点导杆式履带打桩机，桩架高度27米，它的优点在于桩架稳定性好，行走方便，而且导杆可作水平、垂直及前后方向调节，每块板桩可随时校正，对保持垂直起很大作用，同时通过前后水平油泵可作20厘米调节，能适应相邻二块板桩的打桩轴线不在一条直线上的特点。

(2) 打桩锤的选择，桩锤的选择是根据钢板桩打入阻力来决定的。主要有钢板桩端部阻力，侧面摩擦力，锁口阻力，这些都会消耗一部份锤击能量，但桩锤不宜过重，要考虑板桩头部因过大锤击力而引起纵向弯曲，使钢板桩打入困难，据资料介绍，桩锤重量约为钢板桩重量的2倍。桩锤形式通常有四种：落锤，蒸气锤，振动锤，柴油锤，振动锤是以振动体上下振动而使板桩压入，贯入效果好，但振动会使钢板桩锁口的咬合和周围土体受到影响，并且振动锤锤体外形尺寸较宽，不适宜钢板桩屏风法施工。桩锤的选择还应考虑锤体外形的尺寸，其宽度不大于组合打入块数的宽度之和（本工程以两块打，组合宽度为840毫米）。综合考虑后本工程采用日式K25柴油桩锤，锤外径

φ760毫米，锤高4550毫米，总重5.2吨。

### 3. 打桩流水的划分

封闭式钢板桩墙施工主要解决的矛盾是不用异形桩而能实现封闭合拢，从图3—1，图3—2可见，施工流水线段选得越长，则合拢点就越少，其累计误差也就越大，轴线位移相应也大。（图3—1，3—2）为了尽可能减少钢板桩打入时累计误差和使轴线位置正确，采用缩短施工流水线段的长度，增加合拢点（图3—3）对施工是有利的。那

么合拢点取在何处合适呢？换言之，打桩流水是先角后边，还是先边后角？先角后边方法，四个转角桩位置可以保证，但由于打桩累计误差，在边长上实现封闭合拢比较困难，往往要用异形桩解决。先边后角方法，可保证墙面相对距离，不影响墙内围令支撑的安装精度，对于打桩累计误差，可在转角外作轴线修正，但不足之处，是轴线修正要进行4次。

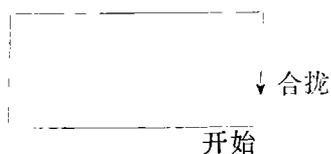


图3—1



图3—2

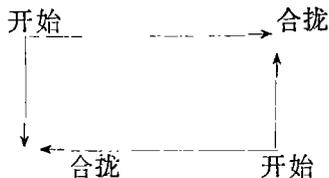


图3—3

图3 合拢点选择

根据上述分析，将上面两种方法结合考虑，制定了每只坑六个打桩流水。如图4示：

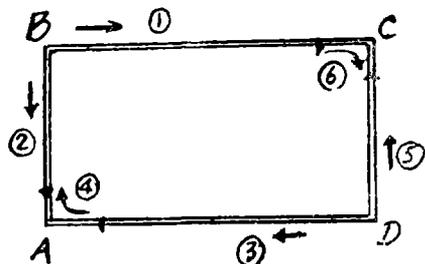


图4 打桩流水划分

- 第①流水 B角桩→BC边(留出8块不打)
- 第②流水 B角桩→BA边(留出8块不打)
- 第③流水 D角桩→DA边(留出8块不打)
- 第④流水 DA、BA两边留出的桩与A转角桩→实现第一次封闭合拢。
- 第⑤流水 D角桩→DC边(留出8块不打)
- 第⑥流水 BC、DC两边留出的桩与C转角桩→实现全封闭合拢。

通过两只坑的施工实践，上述打桩流水划分，获得良好效果，基本是成功的。

## 二、施工准备

### 1. 钢板桩的质量标准和矫正工艺

铁水包坑钢板桩墙所用拉森V号钢板桩，是从国外进口的，多年来连续使用未加矫正，加之保管不妥，年久失修，锁口变形，锈蚀十分严重。需进行整修矫正，鉴于挡墙实现封闭合拢的技术要求较高，对钢板桩的矫正质量，亦应提出严格标准。参考有关资料，矫正后的钢板桩应符合下列验收标准：

- (1)宽度：绝对误差+10毫米，-5毫米，相对误差±3毫米。
  - (2)高度：允许差±8毫米。
  - (3)弯曲和挠度：用2米长锁口样板能顺利通过全长，挠度<1%。
  - (4)桩端平面应平整，倾斜<3毫米。
  - (5)钢板桩背面及锁口里应光滑无阻。
- 钢板桩的矫正和验收均在基地的工场内进行，矫正方法按下列顺序进行。

(1)矫正平台和设备：利用废旧桩架底盘经改革后做成矫正平台，在其上部用45号工字钢及槽钢，焊接成压梁支架，顶力采用日式KH100打桩机支撑上用的油泵，油泵在压梁支架水平方向设置两只，垂直方向设置两只，用压力为200公斤/平方厘米油泵车调

节压力。

(2)纵向弯曲和变形的矫正比较容易,横向扭曲比较困难,通过不断试验和操作,可归纳为下列5种方式:

- ① 顶:用油泵力作用在钢板桩侧面,根据变形大小,调节油泵顶力。
- ② 压:油泵力作用于钢板桩的背面,使之不移动。
- ③ 烘:在顶、压处加热烘,消除内应力。
- ④ 冷:在热烘同时,用水喷洒冷却,促其收缩定形。
- ⑤ 等:对极少钢板桩仍达不到标准,就采取等的方法,即放置1~2天,再重复上述方式,直到满足要求为止。

## 2. 施工现场布置

(1)道路场地:在5米深的打桩作业坑外侧,做10米宽的环形道路,打桩机从坡道自行进入基坑内进行组装。道路应满足载重车行驶,为确保开挖基坑内土坡稳定和坑内干燥,打设6米深轻型井点,基坑四周开挖排水沟,设置集水井,并备以潜水泵向基坑外排水。

(2)钢板桩的搬运和堆放:矫正后钢板桩,从工场用60吨级平板车,运往施工场地,每车堆放二层,每次装运12块,起吊采用二点吊,搬运时,应避免钢板桩变形和弯曲,堆放场地要求平坦坚实,底层用枕木,堆高不超过5层,由于施工场地的限制,钢板桩大部份堆放基坑四周,施工时根据施工流水再由吊车吊入基坑内堆放。

(3)水电布置:沿基坑四周设置自来水管,接近基坑边设置一个1"水龙头,电源用量为100KW。

## 三、钢板桩施工

### 1. 桩帽的设计

钢板桩的桩帽构造形式,应起到保护钢板桩头部不被过大的锤击力所损坏的作用,在使用时又能保持桩的垂直度。设计时考虑如下几点:桩锤的重心应与钢板桩的形心重

合,打入钢板桩的块数和形状;桩帽下的挡板与钢板桩之间的间隙;桩帽与钢板桩头部的支承面积等。据有关资料介绍,最佳情况是接触支承面积和钢板桩断面积相等,比较好情况是:如1块打,支承面积约为钢板桩断面积70%以上,2块打约在50%以上。本工程钢板桩打入是以2块一组为主,但插桩时,从20米高度打到15米高度时,需要1块打,另外四个转角桩需要1块半打。因此,桩帽设计要在这三种情况下都能够使用,这样节约材料和工时,做到一帽多用。桩帽的构造和使用方法见图5。

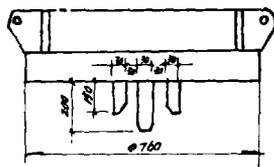
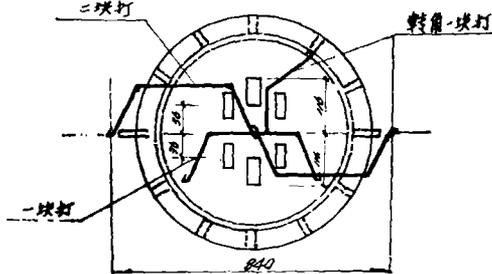


图5  
桩帽图



### 2. 围令支架的设计与安装

要使钢板桩垂直的打入和打入后钢板桩壁面平直,打桩前必须设置具有一定刚度的围令支架。围令支架通常有围令和围令桩等组成。它的型式,在平面位置上可有单面和双面,在空间高度可有单层和双层或者多层桁架式。围令支架所用材料,有木质的(圆木,方木)和钢质的(H钢,工字钢,槽钢等)。本工程的围令支架采用简易的单层双面(内外)钢质支架,其构造尺寸如图6示。围令支架每次架设长度为矩形挡墙的长边和短边,构成直角形状,每只坑周转使用二次,围令桩的打设利用打桩机,拔桩时使用吊车配以震动锤。安装围令支架必须使围令尺寸正确,支架的连接要十分牢固,特别

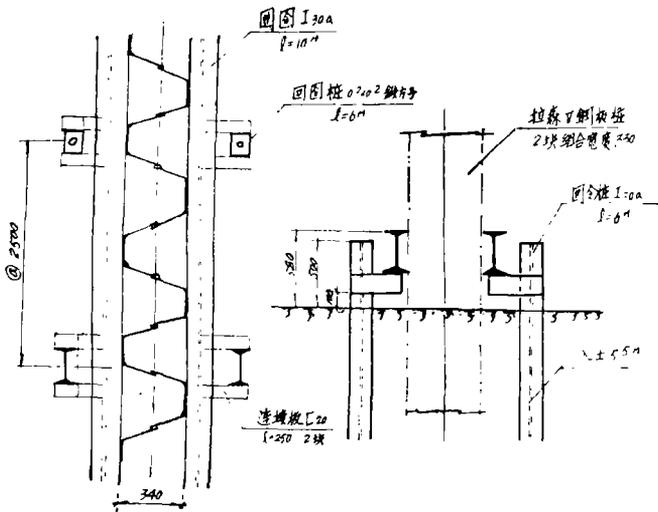


图6 围令支架

在接头位置增添加强板。围令支架的安装高度在地面以上50厘米。围令支架在施工中往往被打入钢板桩挤压而变形，以至影响施工的壁面平直度，因此，围令支架要通过计算，以确定围令桩断面和埋入土中的深度等。单层双面围令之间的距离不宜过大，实践表明略比两块板桩组合宽度大0.8~1.5厘米为好。

### 3. 钢板桩施工操作

(1) 吊桩及插桩准备：先利用吊车将板桩吊至插桩点附近，然后即可做插桩的准备工作，钢板桩编号，记入长度，清理锁口内残留物，在锁口缝间涂上润滑油脂（牛油）等。

(2) 插桩：插桩作业在15米高空进行，在打桩机导杆的扶梯旁设置吊兰，作为操作平台。插桩时吊车钩子中心，上下对准锁口位置，并缓缓的下钢板桩，如有下不去的情况，可稍加快下插速度，每插一块后即可套上桩帽进行锤击，此时入土深度尚浅，钢板桩自由度大，锤击必须采用冷打（柴油锤的油门拉住，不使爆发，只让活塞自由落下）插第二块后，也冷打到15米高度，接着再套桩帽，起动桩锤打到10米高度为止，（此时两块一组，桩帽需要调换到二块打的位置）这样一块打和二块打轮流交叉进行，打桩机

前后位置不需要移动，而采取桩架底座水平油缸进行调节，继续插桩时，桩架前进应保持与钢板桩中心轴线平行，以利插入桩壁面平直。

(3) 校直和位移控制：为了保证钢板桩沿直下沉，用两台经纬仪，控制垂直度，校直主要采取调节桩架的上支撑。钢板桩锁口中心线的平面位移控制方法，是在打桩行进方向的钢板桩锁口处，设置卡板，不让板桩位移，同时在围令上予先标出每块板桩的宽度，控制每块板桩不超过其应有位置。

(4) 打入：打桩机位于坑外侧施工道路上，为了组成屏风墙和设置围令支架，钢板桩到打入需分四次进行，第一次是20米高度打到15米，第二次是15米打到10米，组成屏风的后，进行第三次由10米打到围令高度（离地面1米），第三次打入方法按前述的屏风墙进行。第四次待围令支架拆除后，一次打入到设计标高。

施工操作中的要点：开始第一第二块钢板桩打入的位置和方向，要确保精度，以起到导向样板的作用，每入土1米，要测量一次，并加以严格校正，打入预定深度后，立即用钢筋或钢板与围令支架焊接，必要时用卷扬机上的钢丝绳拉住，以便打邻桩时不受到影响，桩锤开始要轻击，利于钢板桩垂直下沉，打入时桩帽与钢板桩的形心尽可能在一直线上，避免偏心锤击，每块板桩在旋工中随时观察倾斜度，施工中及时纠正。

### 4. 转角桩的设计和制作

由于钢板桩墙构造需要应配制改变打桩轴线方向所用的特殊形状的钢板桩，这种桩在矩形墙中，就是构成90度的转角桩，转角桩的接合方式有焊接和铆接，鉴于本工程施工条件，采用焊接法。

转角桩是在工程所使用的钢板桩背面中线处切断，再根据选择的断面形状进行组合而成，转角桩的组合形状，以拉森式钢板桩

为例，一般有以下几种，（见图7）。

(1)将一块钢板桩切断组成闭口槽，转角90度（图7—1）。

(2)将一块钢板桩切断组成开口槽，转角90度（图7—2）。

(3)一块钢板桩切断后，将前后反向组成转向槽，转角90度（图7—3）。

(4)一块钢板桩切断后，用其半块，接在另一整块钢板桩上，组成90度转角（图7—4）。

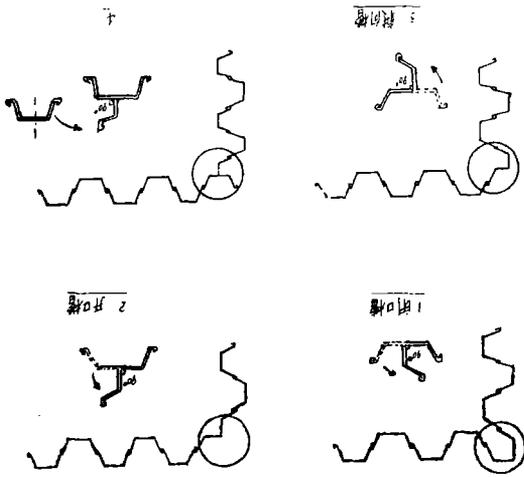


图7 转角桩组合形状

转角桩的制作要经过切割和焊接两道工序，制作时必须解决下列问题：

(1)背宽330毫米，长为20米的钢板桩切割后的变形问题。

(2)1/2背宽，长为20米的钢板桩，焊在另一整块钢板桩上，焊接时的变形问题。

(3)转角桩的焊接强度问题。

转角桩的加工，在基地工场内进行，通过不断试验和实践，基本解决了以上问题，现将它的制作工艺归纳如下：

(1)准备工作：设置长为22米，宽为1.3米的铁板制作平台，平台面高差不大于5毫米。

(2)压模：将钢板桩放在平台上，用模具将板桩压牢。

(3)切割：采取每米间隔切割，全长分20次切割完，间隔部位的切割，应在相邻割段

冷却后进行，切割是用自动切割机完成的。

(4)校正：切割后的板桩，放上校正平台，进行校正。

(5)焊接：校正后的板桩放在平台上，用模具压住，采用二台电焊机，面对面，同一方向均匀焊接，避免热量集中在一处。焊接次序是从钢板桩中部开始，向两端推进，采用低氢系4毫米焊条，焊二层，焊缝高度6~7毫米，为加强焊接强度在半块钢板桩上，每米加设三角形肋板。

(6)冷却：焊接后，让其充分冷却，消除内应力后，拆除模具，如发现仍有少量变形，再上校正平台校正。

按上述方法进行加工转角桩，其变形是很小的，经校正后能够达到质量标准，施工时情况良好。8根转角桩的加工共用10个台班。

### 5. 钢板桩封闭打设方法

由于钢板桩打入时的倾斜和锁口接合部有空隙，要使最初钢板桩和最终打入的钢板桩实现封闭合拢是异常困难的，最后往往要用异形桩（上下宽度不一或者宽度大于或小于板桩标准宽度）来解决。异形桩加工复杂，打入和拔出都很困难，而且异形桩的配制，要到最后施工合拢时，才能进行，影响工程进度。从矩形挡墙是起围护的目的来看，挡墙的刚度，水密性及打拔钢板桩等问题是主要的。对挡墙的平面尺寸，不一定要求很严，因此封闭打设可不采取异形桩，而采取轴线修正方法，为了不影响挡墙内多层支撑的安装精度，其封闭合拢点，最好选择在短边角上。

根据前述打桩流水划分区域，钢板桩封闭打设时，其轴线修正方法如下：图8。

(1)在长边方向打到离转角桩尚剩8~10块钢板桩时停止，并测出总长度及增加的尺寸，校对钢板桩轴线。

(2)在短边方向也照上述进行。

(3)根据长短两边水平方向增加的尺寸和转角桩尺寸，将短边方向的围令先与围令桩分开，再用油泵向外顶出，进行轴线外

移, 核对所需打入板桩宽度尺寸无误后, 将围令与围令桩重新焊接固定。

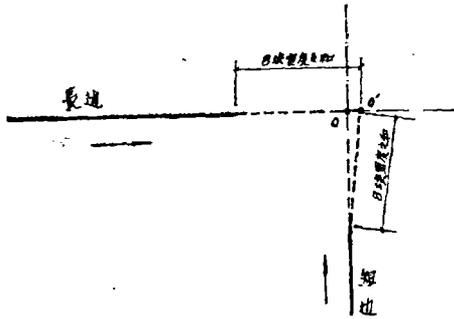


图 8 轴线修正图

(4) 开始在修正轴线后的围令里插桩, 先在长边方向进行, 打桩方法同前述, 所留高度稍高约为12米。

(5) 连续插打到转角桩后, 接着向短边方向推进, 打完二块即停止, 其高度留到14米和16米。

(6) 再施工短边上的板桩, 所留高度也为14米和16米。

(7) 最后一块封闭钢板桩的施工在短边方向端起第3块位置。

上述封闭打设中应采取下列措施:

(1) 轴线修正后的围令支架尺寸, 需进行严格校对, 校对无误后将长度放出2~3厘米余量, 作为打桩时长度伸长的尺寸,

(2) 每打1块, 要随时测量长度方向的伸长和垂直度, 及时校正。

(3) 封闭钢板桩的相邻桩, 应稍高, 并在两边备有钢丝绳, 作水平方向控制用, 利于封闭钢板桩的插入和校正。

(4) 封闭钢板桩的下端设一小孔, 起吊前予先系上钢丝绳, 便于在封口下插受阻时向下压力。

(5) 封口前, 测其两旁钢板桩的垂直度和开挡宽度, 封口宽度的上下误差控制在2厘米以内,

转角封闭打设, 两只深坑各进行二次, 根据四个封口施工中的实测资料, 封口处上下误差最大在2厘米内, 其中二个封口在0.5厘米, 封闭钢板桩在下插时, 沿着两边锁口缓缓滑下, 畅行无阻, 施工中未采取过其它辅助的措施, 施工实践表明, 上述封闭打设方法是行之有效的。

#### 6. 施工实绩

打桩进度见〔表一〕, 施工质量见〔表二〕。

〔表一〕

挡墙	钢板桩数量	施工期	旋工台班	平均台班产量	备注
甲坑	278块	79.10.19~11.14	25	15块/台班	包括构筑围令支架
乙坑	278块	79.11.20~12.5	11.5	24块/台班	" "

〔表二〕

标准	项目	打入基准线位移	垂直度	桩顶标高	锁口咬合
日本钢板桩施工指针		±30cm	2/100	±10cm	全部不脱离
我国地基和基础工程施工规范		±10cm	1/100	±10cm	同上
铁水包坑钢板桩施工质量		±2.5cm	0.3/100	±2cm	同上

#### 四、钢板桩施工质量问题及其处理

1. 关于倾斜: 随着钢板桩的下沉往往会发生钢板桩头部向打桩行进方向倾斜, 其主

要原因由于打桩行进方向, 钢板桩贯入阻力小。关于防止倾斜的方法, 除了在插桩和打桩过程中用仪器控制垂直度之外, 对已经发

现倾斜的钢板桩，应及时纠正。倾斜的纠正一般在钢板桩的桩身上用钢丝绳拉住，效果尚好，但应注意钢丝绳不宜拉得太紧，防止锁口脱离。纠正时，使桩多纠过 1 ~ 2 厘米。纠正钢板桩应把钢丝绳拉在打好的钢板桩上，不允许拉在正在下沉的钢板桩头部，边拉边打，同时纠偏要逐渐进行，不能操之过急。

2. 关于扭转：由于拉森式钢板桩的锁口是铰式连接，钢板桩在下插和锤击力的作用下会发生扭转，因此会牵动相邻已经打入板桩的位置，而使钢板桩的中心轴线成为折线形，严重影响钢板桩墙的刚度和影响多层支撑的架设，防止这种情况可采取下列方法：

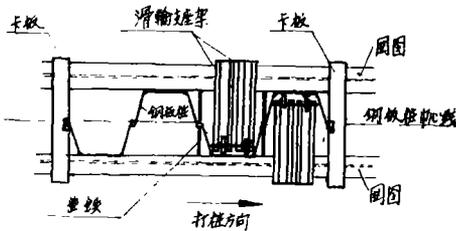


图 9 防止扭转示意图

(1) 在打桩行进方向用卡板锁住钢板桩

的前锁口，主要控制钢板桩中心轴线的正确。

(2) 在钢板桩与围令之间两边空隙内，各设置一只定樨滑轮支座架，制止钢板桩下沉中的转动。

(3) 在两块钢板桩锁口扣搭处的两边，用垫铁和木樨填实。

上述方法：施工工具简单，操作方便，对防止扭转有一定效果。

3. 关于共连现象：钢板桩打入时，往往会发生已打入的邻桩一起跟着下沉现象，这种情况称为共连。共连现象的发生，主要是钢板桩倾斜弯曲，槽口阻力增加的缘故，一般在桩顶接近设计标高时，会使邻桩超深。其对策是：发生倾斜，即时纠正，并把共连的邻桩与其他邻桩一块或数块用角钢电焊暂时固定起来。

4. 关于沿打桩方向的长度：钢板桩锁口扣搭处有 1 厘米间隙，随着钢板桩的连续插入和打入，发现沿打桩行进方向总的长度会伸长，两个坑的施工实测结果见表三，水平伸长多少与钢板桩墙总长度的关系，没有一定规律。施工初期曾对水平伸长采取一些措施，如用钢丝绳拉住或者在下面用电焊固定

〔表三〕

施工挡墙	部位	打入块数	水平伸长(cm)	图例
甲坑	BC长边	81	4	
	BA短边	39	8	
	DA长边	80	14	
	DC短边	40	9.5	
乙坑	AD长边	80	19	
	AB短边	40	7	
	CB长边	80	20	
	CD短边	39	8	

方法加以限制，但效果甚小，相反，钢板桩的锁口连接和壁面平直度会受到不良影响。实测结果表明：水平伸长少的部位，钢板桩

壁面平直度差，同时锁口咬合松开，水平伸长多的部位，壁面平直度良好，同时锁口咬合紧密。因此可认为钢板桩施工中打桩行进

方向的水平伸长是正常现象, 无需加以制止, 但是, 在四角要求封闭的挡墙设计时, 应予先考虑这一点, 使其轴线修正值控制到最小。

封闭式钢板桩墙施工, 我公司施工实例尚不多, 在国内也是不多见的。由于建工分指挥部和公司领导的充分重视, 施工前, 进行认真研究, 制定可靠周密的施工方案, 施工时按永久性工程要求严格对待, 采取行之有

效的屏风墙打入方法, 做到精心施工, 精心操作, 使两只深坑钢板桩打入后的垂直度小于千分之三, 轴线平面偏差在 $\pm 2.5$ 厘米以内, 取得了不用异形桩, 二次实现四角全封闭的优异质量。与此同时, 施工进度也达到国内较好水平。这一施工技术取得成功, 将为钢板桩墙有效地发展和应用到各个地下深基础施工领域, 提供更有利的条件。

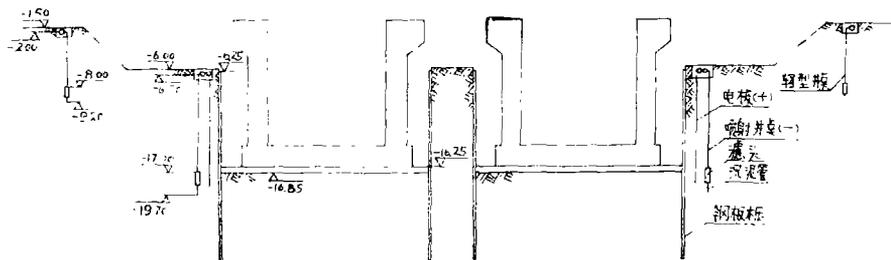
## 电渗喷射井点降水在铁水包坑施工中的应用

上海市第三建筑工程公司 何汉源

宝钢铁水包坑是炼钢厂转炉车间关键项目之一, 位于转炉基础西面, 是两只长33.5米、宽16.1米、间距9.7米互相并列的基坑。坑底标高为 $-16.25$ 米。两坑采用分层开挖的方法施工: 第一层采用轻型井点降水, 开挖至 $-6.00$ 米, 筑三个下坡出入口及环行

道。第二层沿二个坑壁打入20米钢板桩, 外面用电渗喷射井点降水, 造成真空围幕, 确保基坑干燥, 施工方法是采用边挖土边支撑围令, 将基坑挖至设计标高, 最后浇捣混凝土。

井点埋设剖面见图1



铁水包坑井点埋设剖面图 (壹)

### 一、水文地质资料与降水方法

场地距离转炉基础约50米左右, 南面及西面是施工道路, 路边有排水沟与河沟相通, 河沟距场地50米左右。紧贴场地东面和北面有轻型井点降水。

据钻探资料, 施工地点的地质构造如下:

第一层为褐黄色—黄灰色亚粘土, 厚度为2米—3.4米, 含水量为36.3%—42.4%。

第二层为灰色淤泥质亚砂土, 亚粘土, 厚度为6米—7.97米, 夹有薄层细砂及云母碎屑薄层(厚度为1—2cm)。含水量为35.0%

—45.5%。

第三层为灰色淤泥质粘土, 厚度为11.55—12.5米, 夹有极细砂及贝壳层。含水量为42.7—60.5%。

喷射井点位于第二及第三层土中, 降水深度内的土层其含水量为35.0%—54.5%, 平均为47.3% (西坑)—49.36% (东坑)。

由于第二层挖土深度为10.85米, 所以只有采用喷射井点才能达到这样的降深。但这一深度正处于淤泥质亚粘土和淤泥质粘土层内。去年我们进行了喷射井点降水试验, 其结果是这类透水性很差的土层单用真空法