

# 水利工程沉排石笼施工技术

孙一鹏\*

哈尔滨水务投资集团有限公司 黑龙江 哈尔滨 150028

**摘要:** 国内外排水施工工程主要为船舶施工, 沉降排水施工为软混凝土排、钢筋石笼网箱、冰笼沉降排。太原汾河生态景观带工程水沉陷排水施工技术现状及共性关键问题如下: (1) 不能通航的汾河船舶进出困难, 码头周转和装卸困难。由于汾河不通航, 许多水域没有连通, 船舶进出水面和水面之间的周转困难, 在不同水域新建大量码头耗时间和人力。(2) 施工笼石笼难直接升降, 水沉定位脱钩难。

**关键词:** 水利工程; 沉排石笼; 施工技术

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0206-7>

## 引言

以某河治理工程水下沉排施工为例, 分析了水下沉排施工技术现状和面临的问题, 提出加工特殊道具通过汽车吊吊装吊具沉放石笼的施工方法。既保障工程安全顺利贯通, 又可为今后行业内类似的施工提供借鉴。

## 1 总体思路

根据水深的不同, 在水下格栅格宾沉排施工中采用不同吨位的吊车。石笼在水中的定位通过浮子和潜水员将位置信息传递给吊车司机, 通过两者的密切合作来确保石笼下沉排的准确位置, 见图1。

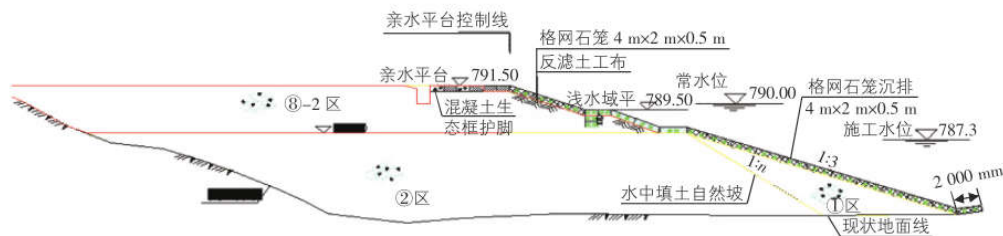


图1 水下沉排示意图

为了保证水箱排的整体施工, 一是根据石笼的重量、钢板的强度等特殊设计的升降齿轮, 便于装载和拆卸水箱。二是通过GPS、浮子等设备准确定位水箱位置, 保证水下定位的精确控制。第三, 采用增加潜水员的保障措施, 解决水沉降误差, 保证沉降质量。

## 2 工艺流程

施工准备→吊装试验(调整吊具)→水下潜水定位→吊具内布网→车辆吊沉→潜水员检查定位→吊具反复吊沉。

## 3 施工方法

### 3.1 施工准备

#### 3.1.1 水下边坡修整

填筑后, 沉降区边坡应平整后再进行沉降施工。使用长臂背刮板清洗床。河床完工后, 在沉降排水施工区再次进行水下地形测量。验收合格后, 将笼石笼沉排铺设<sup>[1]</sup>。

#### 3.1.2 设备进场

下坡完成后, 组织吊车和潜水设备进入并报告检查。根据水下测量结果, 计算工具和备件重量, 并计算其工作

\*通讯作者: 孙一鹏, 1989.1.10, 汉, 男, 河北沧州, 哈尔滨水务投资集团有限公司, 主办, 工程师, 本科, 水利水电工程。

范围。不同的起重机模型对应不同的水深位置。根据施工要求定制专用吊具。

3.2 吊装试验

(1) 吊具加工：根据施工特点的水箱行，一种水下石笼梁和加工计划，包括吊架，解除框架提供一个通孔对应的晶格，和底部的吊架铰链与支撑板。通过地面坐标系为基础，框架铰接板底部的支持，石笼放置本点之间的空间支撑板框，然后通过双边对称的孔用于提升机，确保提升整体结构的稳定性，便于定位，石笼当框架到达指定位置时，支撑板自动开启，石笼可使用指定的重量进行安装位置，见图2。

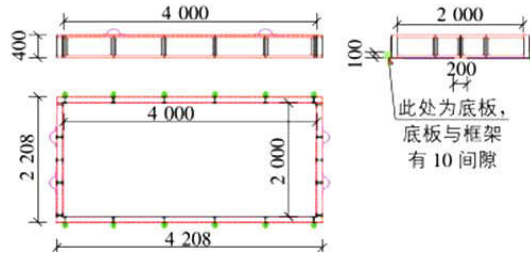


图2 水下吊具示意图 (mm)

(2) 吊索改进：组织根据现场条件，选择水起起重机沉重的石笼笼重测试，根据起重机臂长度、轴承、工人操作方便，尺寸，材料和结构，改善分离器细节敲定这支队伍的4毫米厚板，用槽钢的顶部和底部，工字钢配筋采用10，形式为侧、底合页，合页板厚度为16mm钢板，销轴为30。底部轮廓超过框架200毫米。主轴总重量为1950kg，如图3所示<sup>[2]</sup>。



图3 水下吊具体体图

3.3 水下定位

施工前，潜水员配合测量队对施工区域进行水下测量，根据1：3坡比计算出坡脚位置，测量员利用GPS定位，潜水员下水摸排确认坡脚位置并做好浮漂，利用浮漂及拉线确定坡脚位置，潜水员从浮箱平台下水摸排，控制沉排间距微调。吊具通过两根横缆人工控制转向及移动，如图4所示。

在沉降过程中，实时绘制沉降排水轨道，并检查轨道是否与布置图的实际长度和设计位置一致。同时，将其与理论轨迹进行了比较。当误差超过允许范围时，应立即纠正，防止排水偏离规划路线，保证沉降排水施工质量和安全<sup>[3]</sup>。

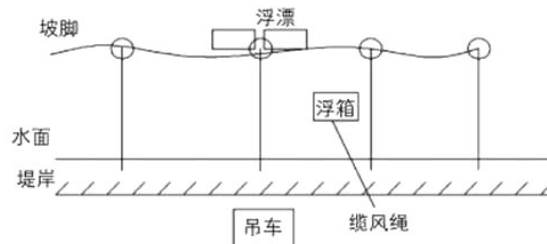


图4 定位示意图

3.4 吊装施工

- (1) 在石笼吊装框架中，按照石笼充填标准分层充填石材并调平，做好拉伸、密封和网眼绑扎工作。
- (2) 吊车装载完成后通过吊环将包装好的吊具石笼吊装，摆动并将其浮到水面的地方，两根绳吊具通过控制转

向,重的石笼放置后定位,石笼放置基础潜水员在水下经过磨石笼定位,如果吊车有偏差,调整重物的位置,确保石笼之间的接头紧密。下沉到位后,提升1m,拧紧吊钩,从下落处打开石笼下的小枝。将细枝拉回,抬起下一排水箱,依次循环,如图5所示。



图5 吊装图

(3) 排吊装、下沉时,先施工脚格宾,再施工坡格宾,施工顺序是从上游到下游,先施工脚后护坡,护坡从底到顶。

#### 4 注意事项

(1) 吊装过程中,须注意保护石笼网丝和网丝镀层不形成损坏。

(2) 施工前,先进行施工区域内的水下测量,如发现有突出异状物或凹坑等,应采取措施进行平整坡面处理,保证所沉排体不被破坏,并与坡面紧密贴合。

(3) 沉排应先施工下层,且每处区段水域的同一层沉排完成后再施工上一层,上、下两层沉排应压缝铺设,压缝宽度不小于1.0m。施工中应避免沉排间接头不严的现象,在接头不严处须用大石块填充密实。

(4) 沉排应根据预先确定的施工网格进行有序定位、沉放。沉放施工每一序沉放结束后,须进行水下测量,并分析沉放结果,以便及时调整吊装沉放计划和水上作业定位位置。

#### 5 分析

格网石笼排水下沉施工,目的是保证岸坡的安全。常规施工工艺:岸装网格宾→吊装格宾船上及水路运输→吊装船吊装沉排到位。运输船舶、起重船舶进出时间较长;此外,河水深度浅的一部分,建设需要增加沙对河道疏浚挖泥船或建设成水后,然后崩溃到下一个施工水域,组装设备,需要建立码头,船只在岸上后再用石笼后装载起重机运输船舶,船舶由货运运往组装,有二次转运,施工过程繁琐,工期长,与常规施工工艺相比,升降沉排水方案具有施工速度快、成本低、工期保证等优点。

#### 6 结束语

本工程是一项管理工程,采用现场试验和理论分析的方法,形成水坡地表沉陷防护全套施工技术,一方面可以依靠关键技术解决水下工程防护问题,依靠工程安全,另一方面有利于完善技术方案,为今后类似建筑行业提供技术参考。

#### 参考文献:

- [1]中华人民共和国水利部.堤防工程施工规范:SL260-2014[S].北京:中国水利水电出版社,2014.
- [2]中华人民共和国水利部.水利水电工程天然建筑材料勘察规程:SL251-2015[S].北京:中国水利水电出版社,2015.
- [3]《水利工程建设标准强制性条文》编制组.水利工程建设标准强制性条文管理办法(试行):水国科[2012]546号[A].北京:中国水利水电出版社,2012.