

薄池壁环向无粘结预应力混凝土施工技术

谢 辉 刘智光 杨金顺

一、工程概况

郑州市五龙口污水处理厂工程有3座圆形无粘结预应力混凝土沉淀池,其单池容积为5891m³,池体内径55m,池壁厚30cm,池壁高3m,座落在底板杯口内,池壁不设施工缝,池壁竖向钢筋与底板完全分离,壁板采用无粘结预应力混凝土结构。该薄池壁规模较大、技术含量高、施工难度大。

设计要求无粘结预应力筋采用7 ϕ 15,直径15.7mm,公称面积150mm²,

标准强度为1570N/mm²。张拉控制应力1099N/mm²,每束张拉力为151KN。每个沉淀池池壁板内环向布置水平无粘结预应力钢绞线15圈,每圈由6根钢绞线围成,其中每2根为1组,两根钢绞线在固定端间距为38mm,渐变为张拉端间距为114mm。上下相邻两圈锚固槽错开60°角交错布置,预应力钢绞线采用单端张拉,采用6台千斤顶对同一圈中的3组钢绞线同时张拉。

二、无粘结预应力施工

1、预应力筋的制作与安装

无粘结预应力筋进场后,要按规定进行强度、松弛率、油脂含量等项目的复试。复试合格后,在现场按计算的每束筋长度(包括两端张拉预留长度)进行下料,采用砂轮切割机切断,并将预应力筋编成束,每隔1m用18号铅丝绑扎,在端部做好编号。

环向预应力筋长度为173.6m,在非预应力结构筋绑扎成型和预应力筋

测点读取信号,经过AD转换后采集入计算机CPU进行处理,形成可显示的图形和数据,在计算机显示器上适时同步显示绞刀在施工断面内的位置,该系统不仅完全能实现刀具深度显示,还可避免船体姿态参数对传统刀具深度显示仪精度的影响,另外还可以显示绞刀的挖泥作业轨迹。如果预先输入设计断面、原状地面地形的指标数据,还可以使疏浚水下作业成为水上的可视操控,通过确定绞刀的空间定位使挖深、平面位置得到高精度的控制。计算机还可按指令记录、打印施工过程情况,便于进行质量控制。

这项技术的应用,能有效地对挖泥船绞刀位置、下放深度进行检测、计算,其结果能在计算机屏幕上用图像直观显示出来,为挖泥船操作人员提供操作控制的依据,大大提高了疏浚控制精度,为控制疏浚超宽、超深提供了保证,从而达到了减少挖泥废方、提高疏浚效益的目的。

这项技术还有以下特点:

实现了绞刀的三维精确定位显示,大大提高了挖泥精度;具备各种数据记录、产量计算、日报表统计等功能,有助于疏浚信息采集和数字化管理,有利于疏浚信息系统集成;解决了潮位现场观测计算中的潮位分带难题,使得疏浚挖深控制更加精确;融合电子海图背景显示技术,考虑了绞刀下放深度、台车行程等对绞刀位置的影响,在导航视图界面能直观看到绞刀、船体(形)、定位钢桩的位置及台车的移动对绞刀位置的影响。

五、现代电子通信技术的应用

在该项目中还采用了现代电子通信技术的疏浚信息传输管理系统。该系统由计算机控制,通过无线电数据传输链路,将施工船与施工船间、施工船与项目经理部间建立起信息高速公路,各施工船在自己的计算机屏幕上看到自己的工作参数(位置、速度、航向等)的同时,也能在电子海图背景下看到其他工作船的位置和运动趋势。在动态工作方式下,各施工船还将挖

泥工作参数进行采集、处理、显示并传输至项目部,项目经理部的计算机屏幕上同时图形显示所有工作船的位置和运动趋势,也可以查看某一工作船的工作参数。在非动态方式下项目部与船、船与船间进行数据双向通信,传输工作报表、测量数据文件、短信息等。

该系统的应用,为工地船舶安全生产管理提供了保证,同时很好地解决了工地许多原来棘手的问题,如恶劣气候条件下测量数据不能及时送到挖泥船,用此系统能很快将测量结果数据及时传输给挖泥船,以指导挖泥船施工,有效控制工程质量。

在青岛码头工程中,将GPS定位技术、数字测深、水位测量技术和挖泥监控技术进行优化组合,极大地提高了疏浚工程项目现场质量控制水平,也为今后类似工程的施工积累了经验■

(作者单位:安徽省疏浚股份有限公司 233000)

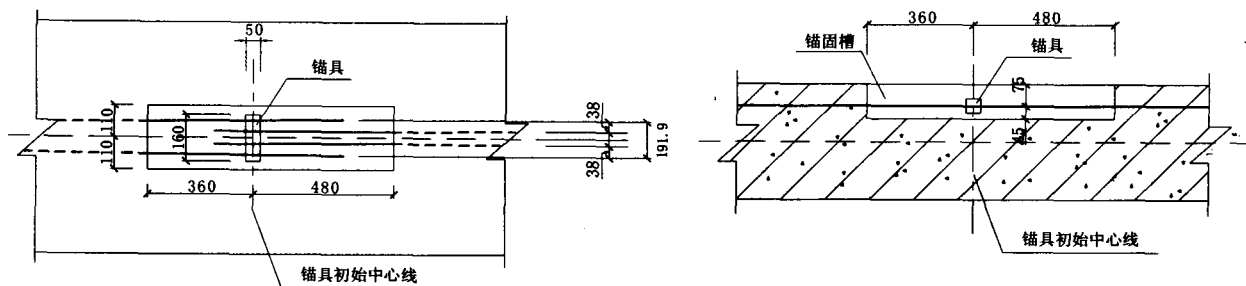


图1 锚固槽及锚具初始定位大样图

支架焊接固定检查合格后, 预应力筋整束由人工穿入池壁钢筋骨架内, 将其理顺, 确定位置, 随后用铅丝固定在支架筋上, 避免产生整体扭绞现象。预应力筋就位后, 在预应力筋两端装锚垫板和张拉盒。锚垫板可以事先与张拉盒焊在一起, 安装就位时, 将张拉盒与周围非预应力筋焊接牢固且位置准确。锚固槽及锚具初始定位图见图1。

2、跨孔洞预应力筋的安装

每座沉淀池底部有1条放空管套管(DN500), 顶部有条出水管套管(DN700)穿过池壁, 影响了预应力钢筋的安装。根据规范要求, 现场采取了如下处理措施。详见图2。

3、预应力筋张拉

在池壁混凝土强度达到设计强度

时, 方可进行预应力张拉。张拉控制力为 $6_{mm}=0.7 \times 1570=1099\text{N/mm}^2$, 每根预应力筋张拉力为 $P_1=1.03 \times 151=155.53\text{KN}$ 。根据以上数据选用千斤顶 YCJ26 型, 油泵 ZB4-500 型。

该工程采用自下而上张拉顺序, 具体为首先三组张拉设备(6台千斤顶)对锚固槽A、C、E部位的张拉端自下而上隔圈同时张拉至 $103\% 6_{mm}$ 锚固; 其次将三组张拉设备移至锚固槽B、D、F部位的张拉端自下而上隔圈同时张拉至 $103\% 6_{mm}$ 锚固。

张拉加载分级为 $0 \rightarrow 0.2 6_{mm} \rightarrow 0.6 6_{mm} \rightarrow 0.8 6_{mm} \rightarrow 1.03 6_{mm}$ 。在张拉过程中, 测读 $0.2 \sim 0.8 6_{mm}$ 之间的伸长值, 并按正比例关系推算出实际伸长值($0 \sim 0.8 6_{mm}$ 之间的值)。

预应力筋张拉时采用应力控制、伸长值校核的双控措施。整个工程预应力张拉实际伸长值为理论伸长值的 $96\% \sim 109\%$, 均在允许范围内, 未发生断丝等异常现象。在张拉过程中, 进行了张拉力抽样检测、有效预应力和预应力损失测定、混凝土应力应变测定等3项测试, 测试结果表明, 张拉力控制准确, 建立的有效预应力满足设计要求。

预应力筋张拉完成后, 观察24h即可切割多余钢绞线, 在距锚具300mm处将外露预应力筋切除, 清理锚具及外露预应力筋上的油漆和张拉孔杂物, 在锚固槽表面涂刷防水防腐涂料, 然后在张拉孔口焊 $2\phi 12$ 短钢筋、支模, 最后用C45微膨胀混凝土填实。

三、底板杯口的施工

底板内侧杯口和底板一起浇筑施工, 外侧杯口须待预应力张拉完后, 再施工。为了保证杯口的防水效果, 杯口内采用油麻沥青嵌缝和密封胶填塞, 外侧浇筑掺加防水剂C40膨胀细石混凝土, 并涂刷防水涂料。

四、结语

该工程主体结构及其满水闭气试验的顺利完成, 标志着3座容积均为 5891m^3 的圆形沉淀池圆满建成, 它的成功为今后建造类似工程积累了宝贵的施工经验■

(作者单位: 广东省源天工程公司 510300 珠江河口管理局 519015 河南省水利第一工程局 462000)

(专栏编辑: 顾梅)

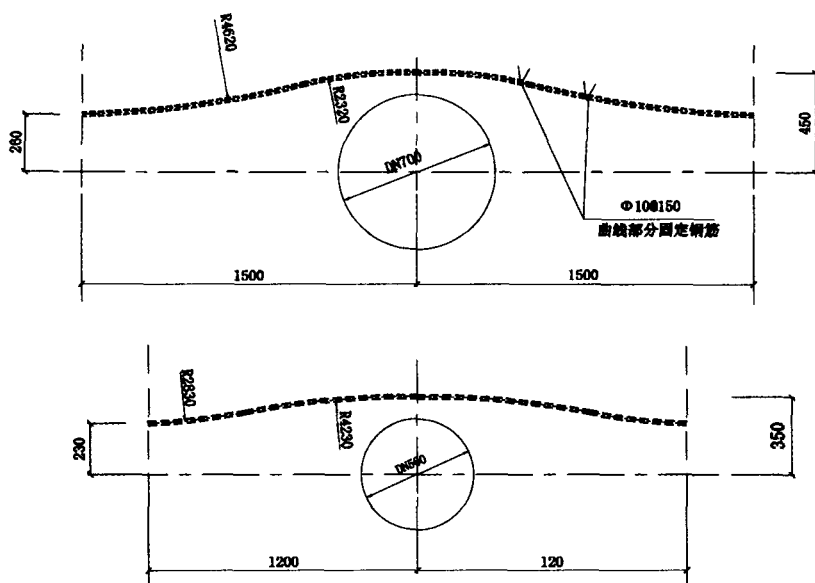


图2 DN700和DN500孔洞预应力钢筋大样图