



□ 站内搜索 □

请输入查询的字符串:

==> 综合查询 <==

标题查询 内容查询

查询

重写

行业动态

政策法规

救捞技术

学会活动

水下技术

海工技术

综合技术



中国航海学会

学会文章

€ 自动滚屏 (右键暂停)

水下护坦安装新工艺

发布时间: 2004-9-19 9:44:00 被阅览数: 1946 次

浙江海洋工程有限公司 宋凯东 杨元林 范鹏波

对于一些内陆河流, 由于河流自身的特点, 如水深浅, 河道多堰坝等, 在此类地区进行水上作业, 往往大型水上起重设备无法进场, 导致施工难度倍增。本文以诸暨市污水处理工程过江、排江管道工程为例, 说明此工程中的分部工程水下护坦安装的施工工艺。

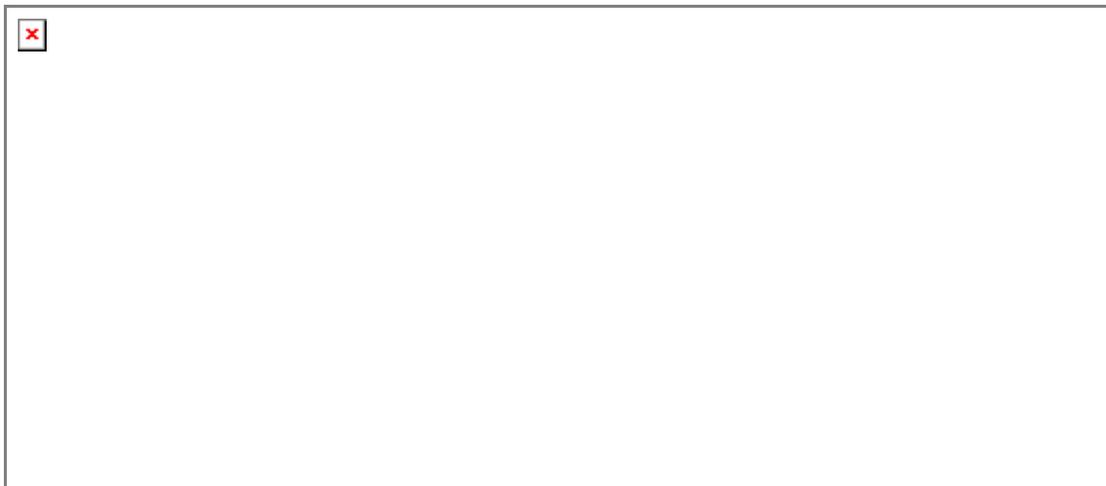
一、工程介绍

1. 自然状况

诸暨市污水处理工程过江、排江管道工程位于诸暨市区浦阳江上。浦阳江属于钱塘江支流, 发源于浦江县, 海拔 818 米。诸暨境内段保留了山区河流的典型特点: 河床纵坡大, 水深浅, 河道上多堰坝。这些特点决定了大型水上设备无法进场。

2. 工程概况

本工程共分四处过江管, 一处排江管。护坦属于其中的一个分部工程, 由于河道常水位低, 河道中有运砂船通行, 常规回填无法满足管道的覆盖厚度要求, 故设计选用预制砼护坦块对江中段段压载, 保证满足管道抗浮、覆盖层抗洪水冲刷的要求。护坦为 1.4m × 1.0m × 0.5m 的钢筋砼块体。护坦布置图示意如下:





A-A

3. 工程难点

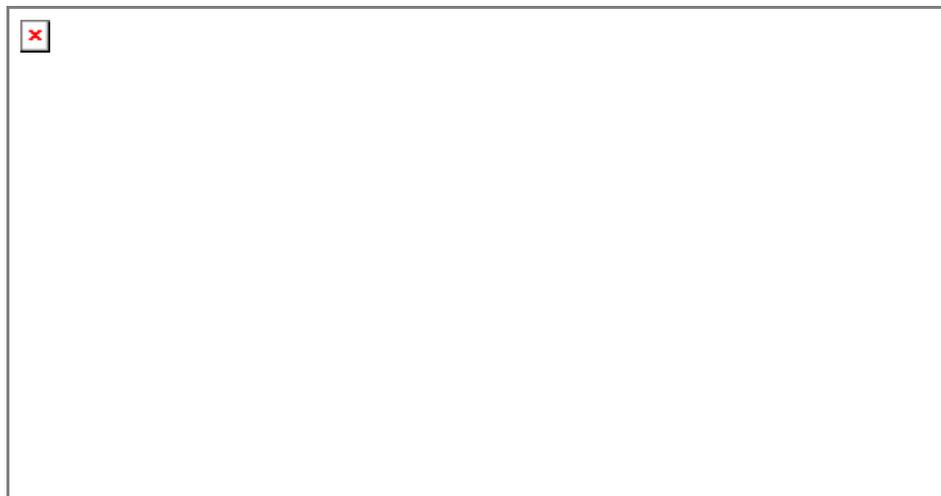
护坦块体经计算单块重量 1.75t，由预制厂预制完成后，陆上运抵（无水路运输）工地现场（河道两侧大堤上）。这样要将护坦安放至设计位置，需解决以下两道工序：

- (1) 由岸上运至河里的运输设备上。
- (2) 由河里的运输设备上起吊至准确位置并安放下水。

从陆上至安装点可采用汽车吊和驳船解决运输问题。水下安装通常采用起重船安装，由于大型起重船无法进入，经仔细探讨，决定采用自制起吊安装浮体进行施工。

二、自制起吊安装浮体的制作

- 浮体的构造（见下图）



(1) 浮体主体由 6 根钢管组成，其中 4 根 DN1200， δ 10 的 12 米 钢管平行排列，每两根靠拢拼成一个单体，两个单体之间保持 2 米 间距焊接。浮体主体两头各横放一根 DN1200， δ 10 的 12 米 钢管，以增加浮体的抗倾覆性能。（见下图）



2 桁架由无缝钢管制作，顶端中心位置设导轨梁一根，长 18 米，高出浮体顶面 2.5m，两端各比浮体

端头挑出 2 米，以利于电动滑车起吊护坦块。电动滑车起重能力为 5t。导轨梁上两头各设 1.5t 卷扬机一台，用以控制中心锚缆。浮体四角各设八字锚缆一根，用手拉葫芦控制，以固定船位。

2. 浮体稳定性计算

(1) 船体自重

钢管重量： $3.14 \times 1.2 \times 0.01 \times 7.85 \times 12 \times 6 = 21.297t$

桁架及卷扬机及电动滑车重量：约 4t

总重： $G = 25.297t$

起吊重量： $N = 1.75t$

(2) 船体浮力

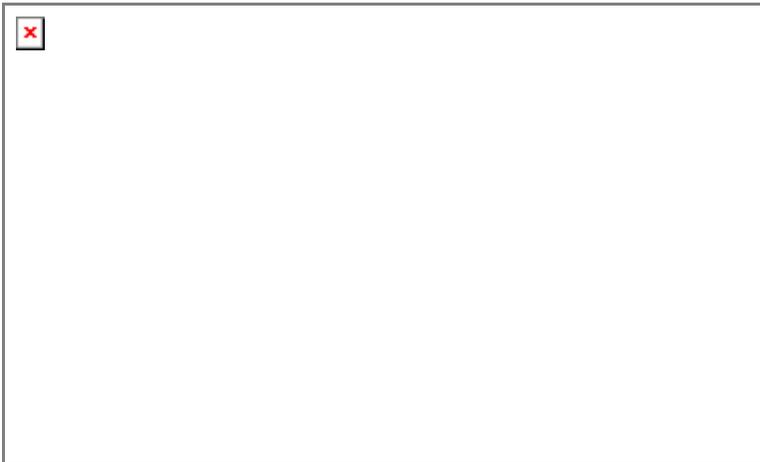
钢管全部浸入水下时的浮力： $F = \rho g V$

$V = 3.14 \times 0.6^2 \times 12 \times 6 = 81.39m^3$

$F = 1.0 \times 9.8 \times 81.39 = 797.62KN$

$F > (G + N) \times g$

(3) 抗倾覆稳定计算及倾斜度计算



如图：浮体要保持稳定平衡状态则： $m > e$

图中：M：定倾中心 C：重心 B：浮心

m：定倾半径 e：偏心距 G：重力 N：外力

根据公式： $m = I_0 / W$ 其中为浮面面积对 Z O 轴的惯性距，W 为浮体浸入水中的体积。

$I_0 = 1/12 \times [B \times H^3 - (B-T) \times h^3] - 1/12 \times t \times h^3$

$W = (G + N) / \rho g$



其中： $B= 12M$ $H= 14.4M$ $t= 2M$ $h= 12M$ 得 $I O = 1949.38M^4$

$W= 27.047M^3$

则 $m= 77.06M$ ， $M \gg e$ ， 因此， 浮体在起吊时时稳定平衡的。

三、 安装工艺

1 . 河床泥面修理

水下开挖放样 ---- 水下开挖 ----- 开挖效果检验 ----- 碎石垫层施工 ----- 碎石垫层检验

河床泥面修理的要点： (1) 开挖面要平整， 不能漏挖。

(2) 修理后的标高只能出现负差， 不允许有正误差出现。

2 . 浮体就位

移动浮体 ----- 浮体就位 ----- 拉紧中心锚缆 ----- 精确对位 ----- 收紧八字锚缆

(1) 确定垂直于水流方向的每条护坦的轴线， 沿轴线在左右岸大堤角设置中心锚桩， 如下图：



(2) 首先移动浮体至 K 10 轴线，使浮体上导轨与轴线重合，将中心锚缆系在 K 10 轴线的中心锚桩上，开动卷扬机，拉紧中心锚缆，在岸上经纬仪的配合下，再一次精确对位，收紧浮体四角八字锚缆，使浮体不偏移轴线。

(3) 在所有锚缆拉紧后，浮体一次就位可安装数量为： $12\text{m} / 1.4\text{m} = 8.6$ ，即 8 块。

一次安装完成后，通过收放两头中心锚缆，使浮体在 K 10 轴线上前后移动至下一个位置。K 10 轴线安装好后，移动八字锚至 K 9 轴线。这样依次类推至 K 1 轴线。然后再从 K 11 轴线开始，直至 K 20 轴线。

3. 安装工艺流程

陆上二次搬运 ----- 吊运至驳船 ----- 水上运输至浮体 ----- 浮体起吊至标示位置 ----- 安放下水 -----
--- 潜水员探摸

(1) 运输船采用 10t 水泥驳船两艘，以保证连续作业。

(2) 浮体通过电动滑车从驳船上起吊护坦块，沿导轨行驶至标示安装位置，下水时由工作人员在安装块体四周立 4 根位置标杆（用以控制护坦块平面位置，使之不发生扭转），1 根高程标杆。每一块放下后，位置高程基本清楚。

(3) 每一条轴线护坦安装完成后，由潜水员水下进行探摸检测。

四、安装效果

1. 每一条江安装完成后，按监理要求进行 SKSON 水下声纳检测，经检测，安装较平整，符合设计与规范要求。

2. 总计 2673 块护坦，实际安装时间 43 天。一般安装速度在每天（以 10 小时计）60~70 块之间，最高可达 80 块，具有较高的效率。

五、本工艺特点

1. 解决了大型水上起重设备无法进场的难题，保证了施工进度。对内陆河道水下安装工程具有一定的借鉴意义。

2. 该浮体具有一般水上起重设备所没有的高效率，高精度。

3. 该浮体制作简单，拆装方便，利于运输。

4. 施工成本低廉。

上两条同类新闻：

- 浅述 RPM 管道在海底的安装

