

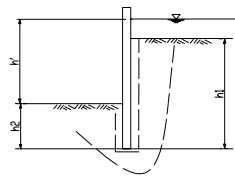
水中墩钢板桩围堰计算书

一、 计算总说明

1. 计算水位取+2.5m。
2. 钢板桩采用 IV 型拉森桩，长 21m，重量 75kg/m，截面模量 $W=2037\text{cm}^3$ ，允许应力为 $[\sigma]=180\text{Mpa}$ 。
3. 土质按图纸提供参数。
4. 钢板桩中支撑不按等反力和等跨弯矩布置，依施工需要安排，即板桩按跨度不等的连续梁计算。

二、 入土深度验算

本地质土层为两层较厚的亚粘土中夹了一层粉砂层，且粉砂层较薄，所以本围堰有较好的地质土层。为安全起见，现按粉砂、细砂土质中不出现涌砂的情况来验算。不出现涌砂情况时，如图所示基坑内抽水后水头差为 h' ，由此引起的水渗流，其最短流程为紧靠板桩的 h_1+h_2 ，故在此流程中，水对土粒渗透的力，其方向应是垂直向上。现近似地以此流程的渗流来检算坑底的涌砂问题，要求垂直向上的渗透力不超过土在水中的密度，故安全条件如公式所示：



$$K_s i \rho_w = K_s h' / (h_1 + h_2) \times \rho_w \leq \rho_b$$

式中： K_s —安全系数；

i—水力梯度；

ρ_w 、 ρ_b —分别为水的密度及土在水中的密度， g/cm^3

$\rho_b=(G-1)(1-n)$ 其中 G 为土粒的比重;n 为土的孔隙率以小数计。

土层按第④层土均质土层计算，入土深等数值见图 1.地质剖面图，其中 $h'=11.7m$ 、 $h_1=10.7m$ 、 $h_2=7.3m$ 、 $G=2.725g/cm^3$ 、安全系数取 1.4:

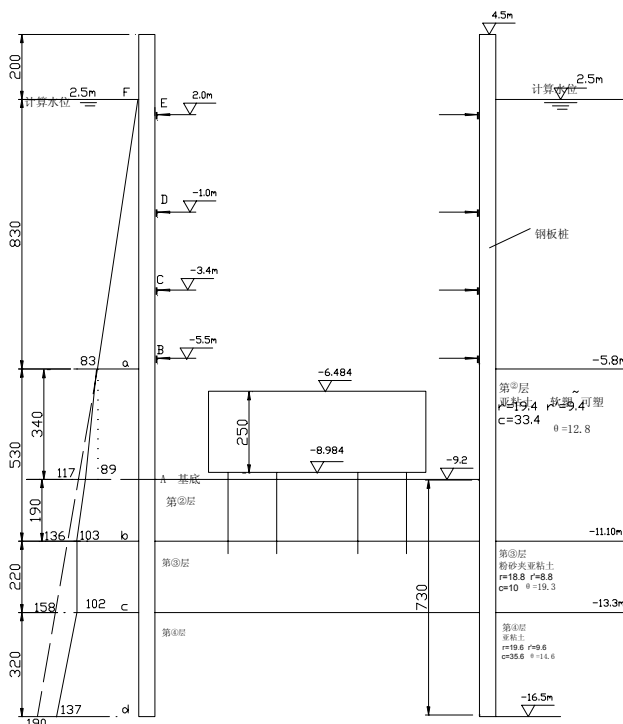
$$K_s i \rho_w = 1.4 \times 11.7 / (7.3 + 10.7) = 0.91$$

$$\rho_b = (G-1)(1-n) = (2.725-1)(1-0.78/(1+0.78)) = 0.97$$

$$0.91 < 0.97$$

满足要求。

三、 土压力计算



土压力计算图

按照静止土压力计算钢板桩后土压力： $p_0=K_0r_z$

K_0 —静止土压力系数， $K_0=1-\sin \theta$ ，

A 点： $p_{0a}=r_w \times h=10 \times 8.3=83\text{kpa}$

B 点： $p_{0a}=K_0(q+r'_2h_2)=0.778(83+9.4 \times 5.3)=103\text{kpa}$

C 点：

$$p_{0a}=K_0(q+r'_2h_2+r'_3h_3)=0.669(83+9.4 \times 5.3+8.8 \times 2.2)=102\text{kpa}$$

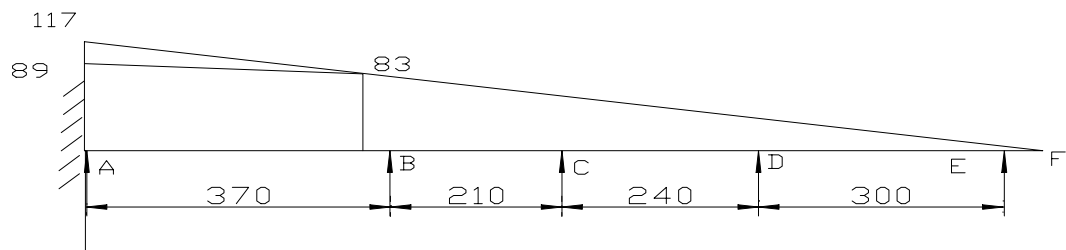
D 点：

$$p_{0a}=K_0(q+r'_2h_2+r'_3h_3+r'_4h_4)=0.748(83+9.4 \times 5.3+8.8 \times 2.2+9.6 \times 3.2)=137\text{kpa}$$

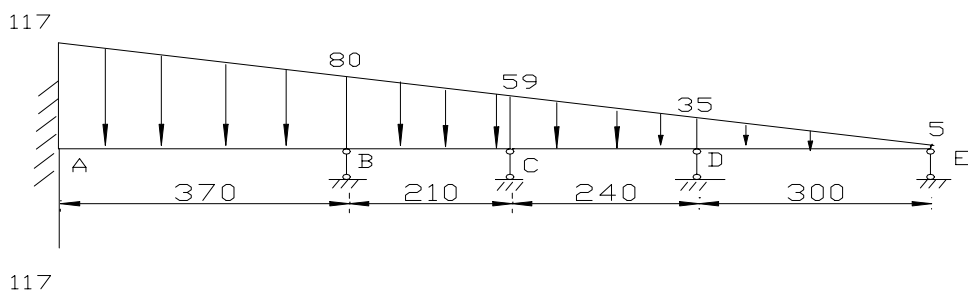
四、 钢板桩计算

钢板桩顶标高+4.5m，入土深度 7.3m，设置四道支撑，各支撑的中心标高分别为+2.0m、-1.0m、-3.4m、-5.5m。计算水位为+2.5m。

根据钢板桩承受土压力，截取板桩 AF 段，作力学分析如图：



在土压力计算中 A 点的土压力为 89Kpa，如按水压力计算 A 点的压力为 117 Kpa，为了简化力学计算模型，把在土层中的压力都按水压力计算，即钢板桩所受的侧压力是一个线型变化的关系。如下图所示，把钢板桩当成一个匀质的钢梁，其 E 和 I 相等。这样板桩受力就是不一根均质不等跨度的连续钢梁。把板桩上部 E 点作为简支点，而基坑底部作为固定点计算。



按

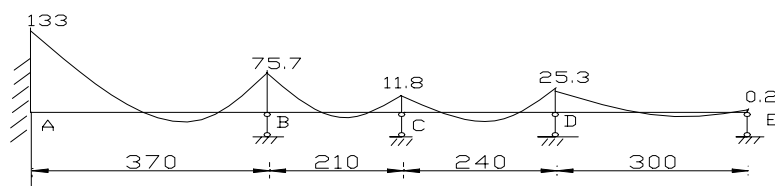
如图受力，使用超静定结构力学中的弯矩的分配法求得各变矩：

$$M_A = 133 \text{ Mpa} \quad M_B = 75.7 \text{ Mpa}$$

$$M_C = 11.8 \text{ Mpa} \quad M_D = 25.3 \text{ MPa}$$

$$M_E = 0.2 \text{ Mpa}$$

弯矩图：



筑龙网