

# 基坑工程计算书

工程名称：启东高新区海燕路污水总管维修工程项目

工程编号：

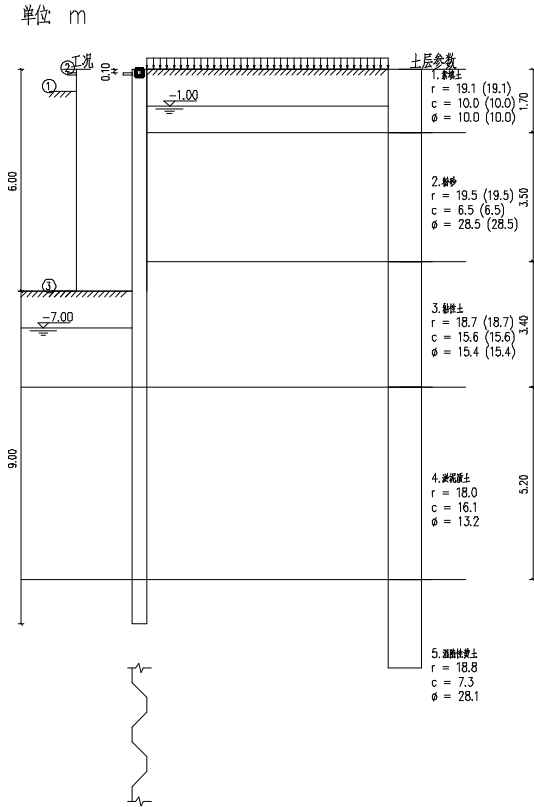
计算人：

校对人：

审核人：

[ 支护方案 ] 拉森钢板桩+内支撑

板桩墙支护




[ 基本信息 ]

规范与规程	《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012
内力计算方法	增量法
支护结构安全等级	二级
支护结构重要性系数 $\gamma_0$	1.00
基坑深度h (m)	6.000
嵌固深度 (m)	9.000
桩顶标高 (m)	0.000
桩材料类型	钢板桩
└每延米截面面积A (cm <sup>2</sup> )	394.00
└每延米惯性矩I (cm <sup>4</sup> )	115000.00
└每延米抗弯模量W (cm <sup>3</sup> )	5000.00
└抗弯f (MPa)	215

有无冠梁	有
└冠梁宽度(m)	0.200
└冠梁高度(m)	0.200
└水平侧向刚度(MN/m)	8.400
防水帷幕	无
放坡级数	0
超载个数	1
支护结构上的水平集中力	0

[ 超载信息 ]

超载序号	类型	超载值(kPa, kN/m)	作用深度(m)	作用宽度(m)	距坑边距(m)	形式	长度(m)
1		20.000	---	---	---	---	---

[ 土层信息 ]

土层数	5	坑内加固土	否
内侧降水最终深度(m)	7.000	外侧水位深度(m)	1.000
内侧水位是否随开挖过程变化	否	内侧水位距开挖面距离(m)	---
弹性计算方法按土层指定	√	弹性法计算方法	---
内力计算时坑外土压力计算方法	主动		

[ 土层参数 ]

层号	土类名称	层厚(m)	重度(kN/m <sup>3</sup> )	浮重度(kN/m <sup>3</sup> )	黏聚力(kPa)	内摩擦角(度)	黏聚力水下(kPa)	内摩擦角水下(度)
1	素填土	1.70	19.1	9.1	10.00	10.00	10.00	10.00
2	粉砂	3.50	19.5	9.5	6.50	28.50	6.50	28.50
3	粘性土	3.40	18.7	8.7	15.60	15.40	15.60	15.40
4	淤泥质土	5.20	18.0	8.0	---	---	16.10	13.20
5	粉砂	5.00	18.8	8.8	---	---	7.30	28.10

层号	水土	计算方法	m, c, K值
1	合算	m法	2.00
2	分算	m法	14.05
3	合算	m法	4.76
4	合算	m法	3.77
5	分算	m法	13.71

[ 支锚信息 ]

支锚道数	1	扩孔锚杆	√
------	---	------	---

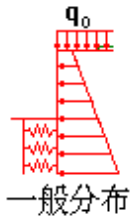
支锚道号	支锚类型	水平间距 (m)	竖向间距 (m)	入射角 (°)	总长 (m)
1	内撑	3.000	0.100	---	---

支锚道号	锚固段分段长度 (m)	非扩孔段直径 (mm)	扩孔段直径 (mm)
1	---	---	---

支锚道号	预加力 (kN)	支锚刚度 (MN/m)	工况号	锚固力调整系数	材料抗力 (kN)	材料抗力调整系数
1	0.00	200.00	2~	---	800.00	1.00

[ 土压力模型及系数调整 ]

弹性法土压力模型:



经典法土压力模型:



层号	土类名称	水土	水压力调整系数	外侧土压力调整系数1	外侧土压力调整系数2	内侧土压力调整系数	内侧土压力最大值 (kPa)
1	素填土	合算	---	1.000	1.000	1.000	10000.000
2	粉砂	分算	1.000	1.000	1.000	1.000	10000.000
3	粘性土	合算	---	1.000	1.000	1.000	10000.000
4	淤泥质土	合算	---	1.000	1.000	1.000	10000.000
5	湿陷性黄土	分算	1.000	1.000	1.000	1.000	10000.000

[ 工况信息 ]

工况号	工况类型	深度(m)	支锚道号
1	开挖	0.600	----
2	加撑	----	1. 内撑
3	开挖	6.000	----

[ 设计参数 ]

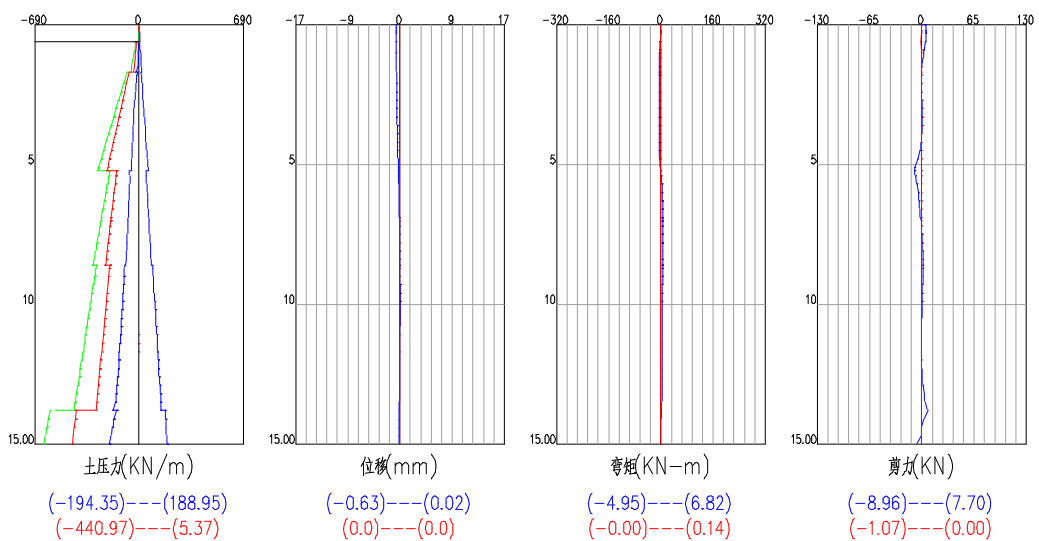
整体稳定计算方法	瑞典条分法
稳定计算采用应力状态	总应力法
稳定计算是否考虑内支撑	√
条分法中的土条宽度(m)	0.40
刚度折减系数K	0.850
对支护底取矩倾覆稳定	√
以最下道支锚为轴心的倾覆稳定	×

[ 设计结果 ]

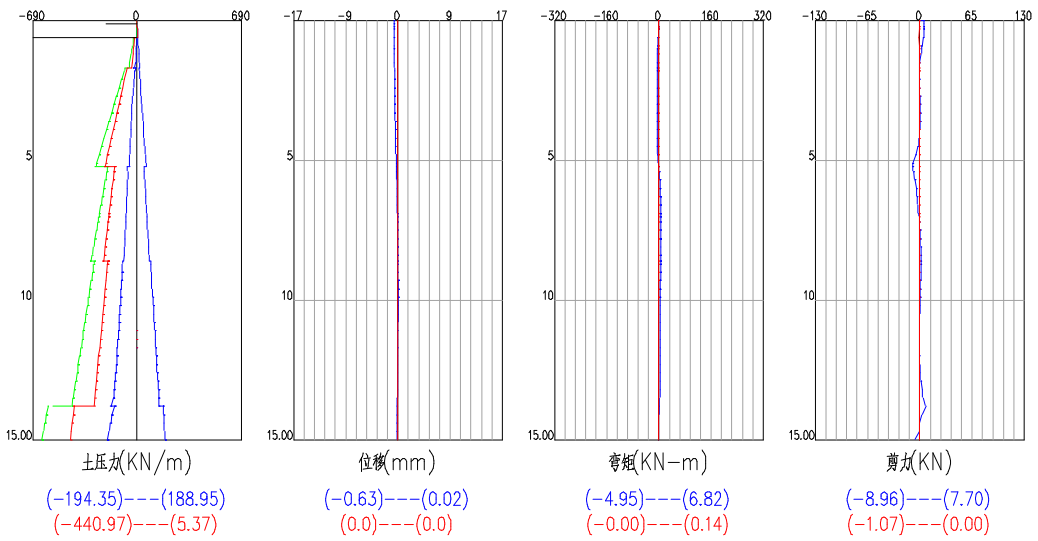
[ 结构计算 ]

各工况：

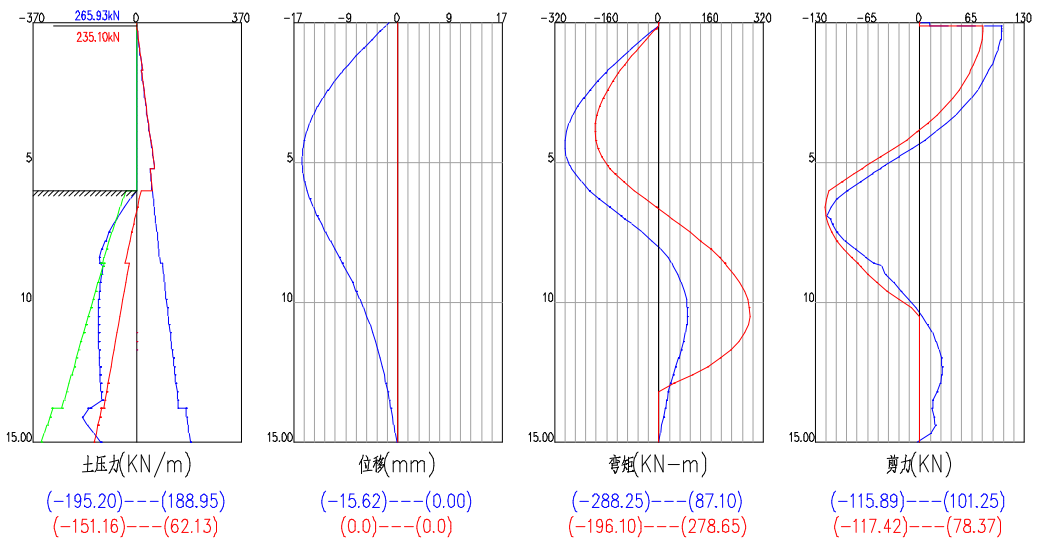
工况 1--开挖 ( 0.60m )



工况 2--加撑 1 ( 0.10m )



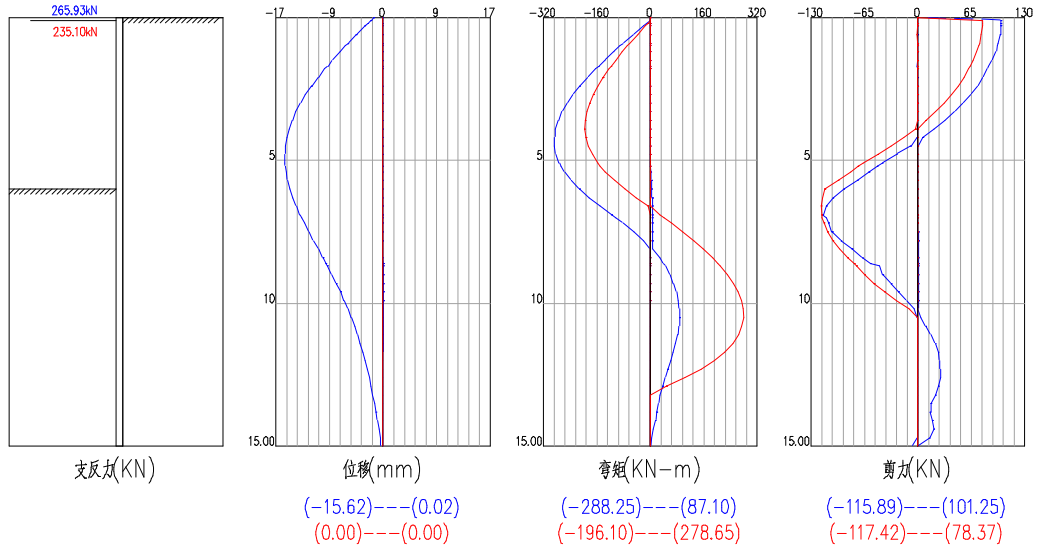
工况 3--开挖 ( 6.00m )



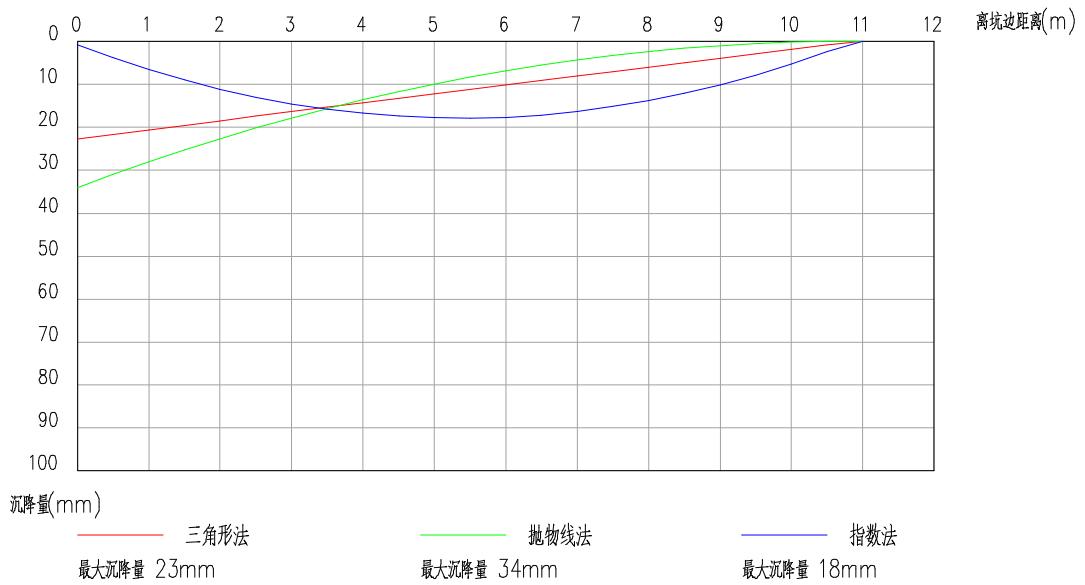
内力位移包络图:

工况 3--开挖 ( 6.00m )

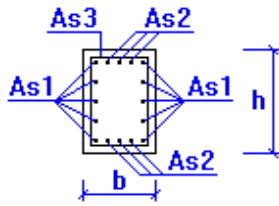
包络图



地表沉降图:



[ 冠梁选筋结果 ]



	钢筋级别	选筋
As1	HRB335	2D16
As2	HRB335	2D16
As3	HPB300	d8@200

[ 截面计算 ]

[ 截面参数 ]

弯矩折减系数	1.00
剪力折减系数	1.00
荷载分项系数	1.25

[ 内力取值 ]

段号	内力类型	弹性法 计算值	经典法 计算值	内力 设计值	内力 实用值
	基坑内侧最大弯矩 (kN.m)	288.25	196.10	360.32	360.32
1	基坑外侧最大弯矩 (kN.m)	87.10	278.65	108.88	108.88
	最大剪力 (kN)	115.89	117.42	144.86	144.86

[ 截面验算 ]

基坑内侧抗弯验算(不考虑轴力)

$$\begin{aligned}\sigma_{nei} &= M_n / W_x \\ &= 360.318 / (5000.000 \times 10^{-6}) \\ &= 72.064 \text{ (MPa)} < f = 215.000 \text{ (MPa)} \quad \text{满足}\end{aligned}$$

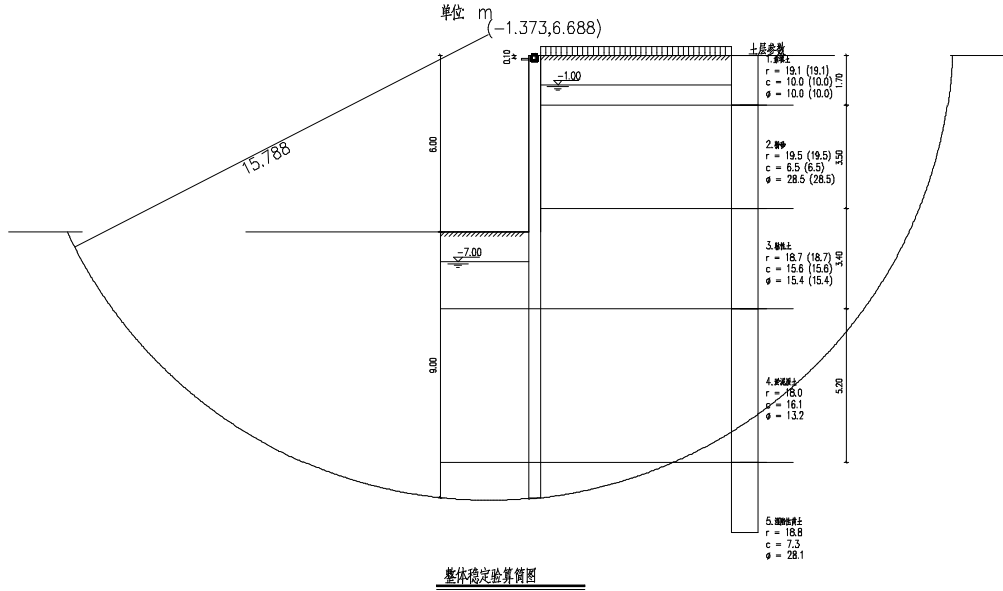
基坑外侧抗弯验算(不考虑轴力)

$$\begin{aligned}\sigma_{wai} &= M_w / W_x \\ &= 108.879 / (5000.000 \times 10^{-6}) \\ &= 21.776 \text{ (MPa)} < f = 215.000 \text{ (MPa)} \quad \text{满足}\end{aligned}$$

式中:

- $\sigma_{wai}$ ——基坑外侧最大弯矩处的正应力 (MPa);
- $\sigma_{nei}$ ——基坑内侧最大弯矩处的正应力 (MPa);
- $M_w$ ——基坑外侧最大弯矩设计值 (kN.m);
- $M_n$ ——基坑内侧最大弯矩设计值 (kN.m);
- $W_x$ ——钢材对x轴的净截面模量 ( $\text{m}^3$ );
- $f$ ——钢材的抗弯强度设计值 (MPa);

[ 整体稳定验算 ]



计算方法：瑞典条分法  
 应力状态：总应力法  
 条分法中的土条宽度：0.40m

滑裂面数据  
 圆弧半径(m)  $R = 15.788$   
 圆心坐标X(m)  $X = -1.373$   
 圆心坐标Y(m)  $Y = 6.688$   
 整体稳定安全系数  $K_s = 2.478 > 1.30$ ，满足规范要求。

[ 抗倾覆稳定性验算 ]

抗倾覆(对支护底取矩)稳定性验算：

$$K_{ov} = \frac{M_p}{M_a}$$

$M_p$ ——被动土压力及支点力对桩底的抗倾覆弯矩，对于内支撑支点力由内支撑抗压力决定；对于锚杆或锚索，支点力为锚杆或锚索的锚固力和抗拉力的较小值。

$M_a$ ——主动土压力对桩底的倾覆弯矩。

工况1：

序号	支锚类型	材料抗力(kN/m)	锚固力(kN/m)
----	------	------------	-----------

1 内撑 0.000 ---

$$K_{ov} = \frac{21518.198 + 0.000}{5834.768}$$

$K_{ov} = 3.688 \geq 1.200$ , 满足规范要求。

工况2:

序号	支锚类型	材料抗力(kN/m)	锚固力(kN/m)
1	内撑	266.667	---

$$K_{ov} = \frac{21518.198 + 3973.333}{5834.768}$$

$K_{ov} = 4.369 \geq 1.200$ , 满足规范要求。

工况3:

序号	支锚类型	材料抗力(kN/m)	锚固力(kN/m)
1	内撑	266.667	---

$$K_{ov} = \frac{5304.862 + 3973.333}{5834.768}$$

$K_{ov} = 1.590 \geq 1.200$ , 满足规范要求。

安全系数最小的工况号: 工况3。

最小安全 $K_{ov} = 1.590 \geq 1.200$ , 满足规范抗倾覆要求。

不进行抗倾覆(踢脚破坏)验算!!

[ 嵌固段基坑内侧土反力验算 ]

工况1:

$P_s = 1253.703 \leq E_p = 4107.637$ , 土反力满足要求。

工况2:

$P_s = 1253.703 \leq E_p = 4107.637$ , 土反力满足要求。

工况3:

$P_s = 1110.025 \leq E_p = 1599.811$ , 土反力满足要求。

式中:

$P_s$ 为作用在挡土构件嵌固段上的基坑内侧土反力合力(kN);

$E_p$ 为作用在挡土构件嵌固段上的被动土压力合力(kN)。

# 降水井布置计算书

依据标准:

《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012) 简称: 《建筑基坑规程》(2012)

计算模型:

潜水,非完整井,基坑远离边界

基本参数:

水位降深	7.500(m)
潜水含水层厚度	18.000(m)
渗透系数	0.200(m/d)
过滤器半径	0.150(m)
井水位降深	8.500(m)
过滤器有效工作部分长度	7.500(m)
单井出水量	17.000(m <sup>3</sup> /d)

沉降影响深度内土层数: 4

地下水埋深: 1.000(m)

层号	层厚度(m)	Es(MPa)	计算系数
1	1.70	3.00	1.000
2	3.500	6.62	1.000
3	3.400	3.20	1.000
4	5.200	6.35	1.000

基坑轮廓线定位点数: 4

定位点号	坐标 x(m)	坐标 y(m)
1	0.000	0.000
2	84.00	0.000
3	84.00	3.5.00
4	0.000	3.5.00

降水井点数: 4

井点号	坐标 x(m)	坐标 y(m)	抽水量(m <sup>3</sup> /d)
1	84.00	0.000	4.000
2	3.5.00	84.00	4.000
3	0.000	3.5.00	4.000

4            0.000            0.000            4.000

---

任意点降深计算公式采用：《建筑基坑规程》(2012)公式  
沉降计算方法：            《建筑基坑规程》(2012)方法，即不考虑应力随深度衰减

---

[计算结果]：

1. 基坑涌水量计算：

根据《建筑基坑规程》(2012)7.3.11 确定降水影响半径  $R = 28.674(m)$

根据《建筑基坑规程》(2012)附录 E 确定基坑等效半径  $r_0 = 7.546(m)$

基坑涌水量 =  $55.56(m^3/d)$

2. 降水井的数量计算：

按《建筑基坑规程》(2012)7.3.15 计算得：

单井出水量按  $17.000(m^3/d)$  计算，需要降水井的数量=4

实际采用降水井数量6口，满足降水要求。降水施工时可根据实际情况适当及时补充轻型井点降水。