

理正深基坑7.0

常见疑难问题解答



单元计算

- 1. 土压力模型
- 2. 嵌固深度的计算
- 3. 刚度计算
- 4. 材料抗力
- 5. 锚杆设计
- 6. 计算流程及结果查看
- 7. 水泥土墙
- 8. 土钉专题
- 9. 双排桩
- 10. 花管模拟
- 11. 稳定性验算



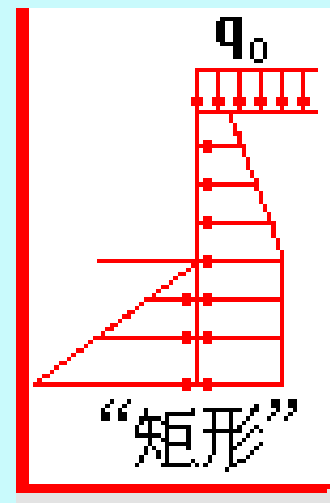
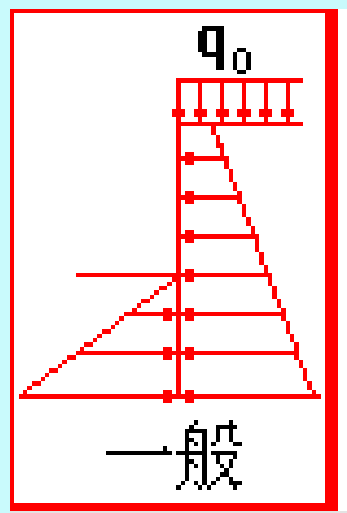
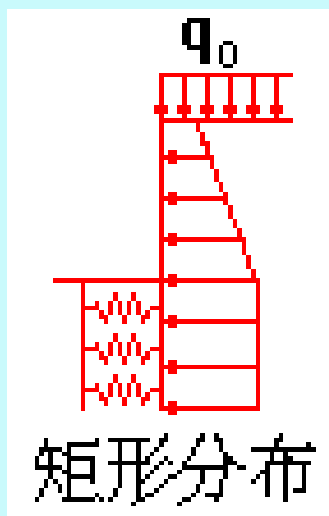
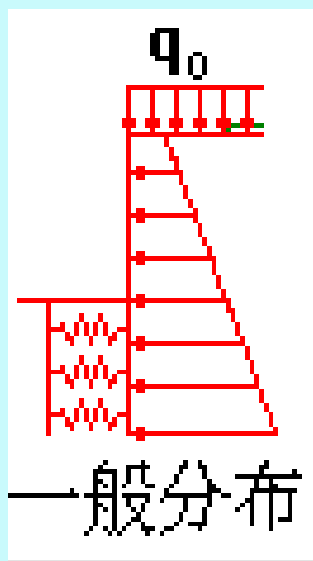
1. 土压力模型

2012规范

99规范

2012规范

99规范

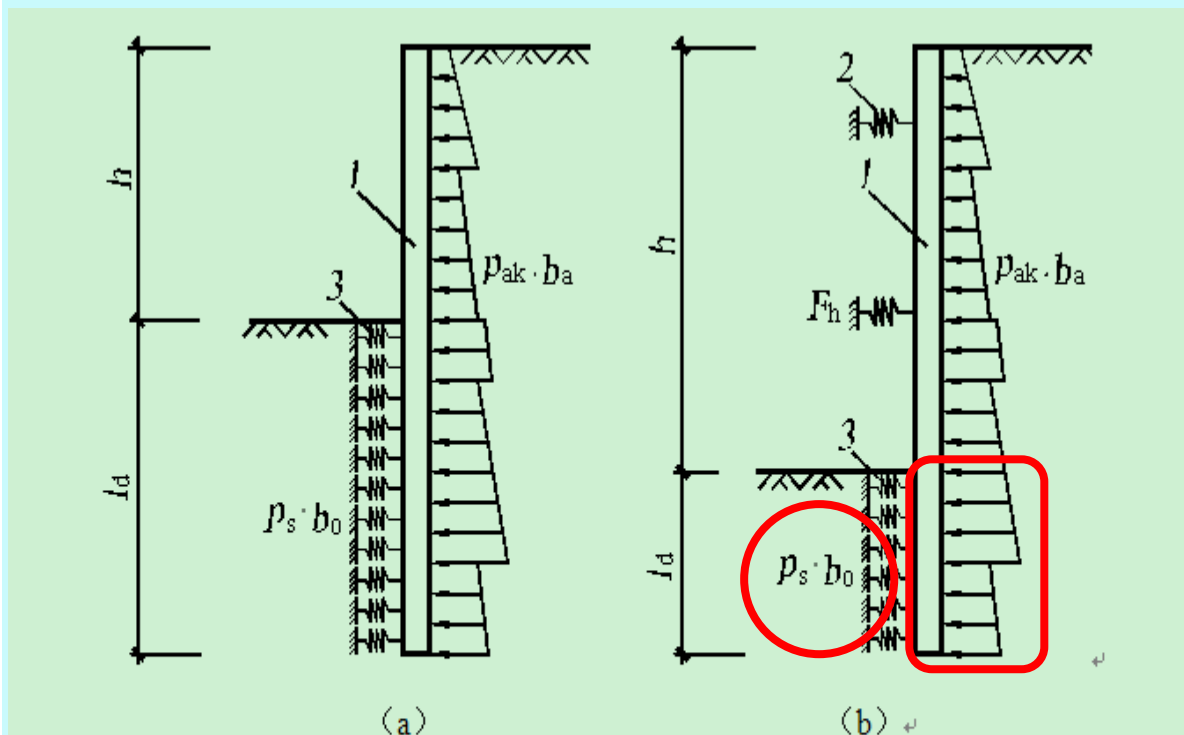
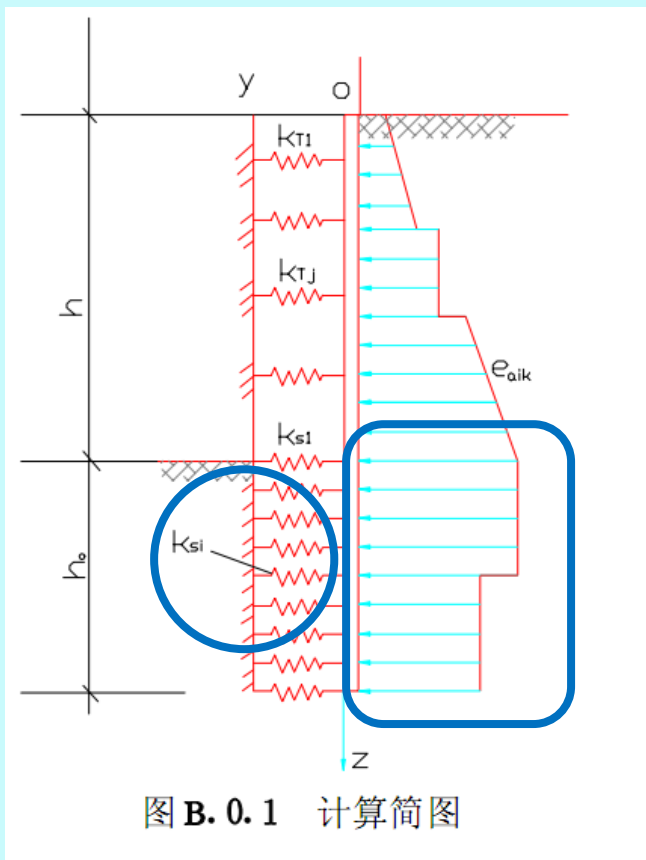


- 弹性法土压力模型

- 经典法土压力模型

1.1 支挡式支护土压力计算模型- 99 vs 2012

说明：左为99规范、右为2012规范

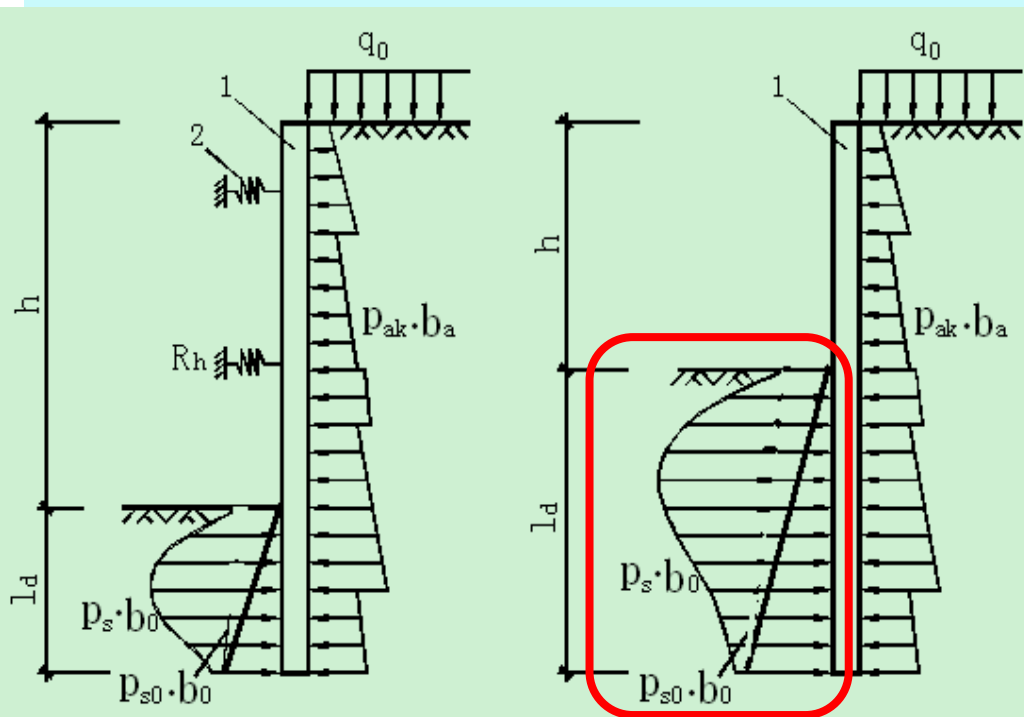
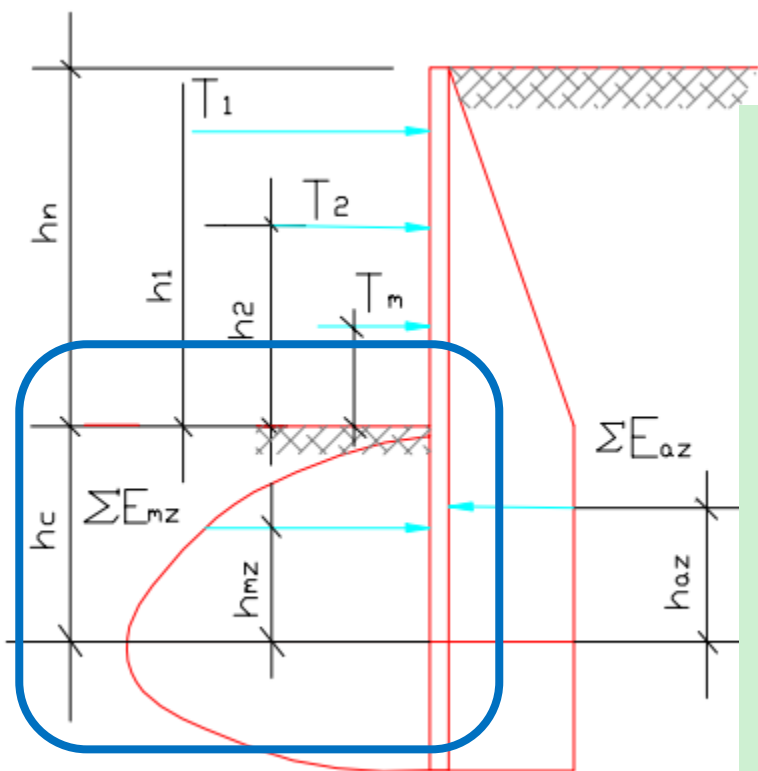


(a) 悬臂式支挡结构；(b) 锚拉式支挡结构或支撑式支挡结构

1—挡土构件；2—由锚杆或支撑简化而成的弹性支座；3—计算土反力的弹性支座

1.2土反力模型- 99 vs 2012

$$p_s = k_s v + p_{s0}$$



(a)

(b)

图 4.2.3-1 弹性支点法计算

(a) 锚拉式支挡结构或支撑式支挡结构; (b) 悬臂式支挡结构;

1—挡土构件; 2—由锚杆或支撑简化而成的弹性支座;

P_s ——桩间距范围内分布的土反力；

b_o ——土反力计算宽度 规范4.1.7

k_s ——土的水平反力系数；

P_{s0} ——初始分布土反力；

P_{sk} ——嵌固段基坑内侧土反力标准值；

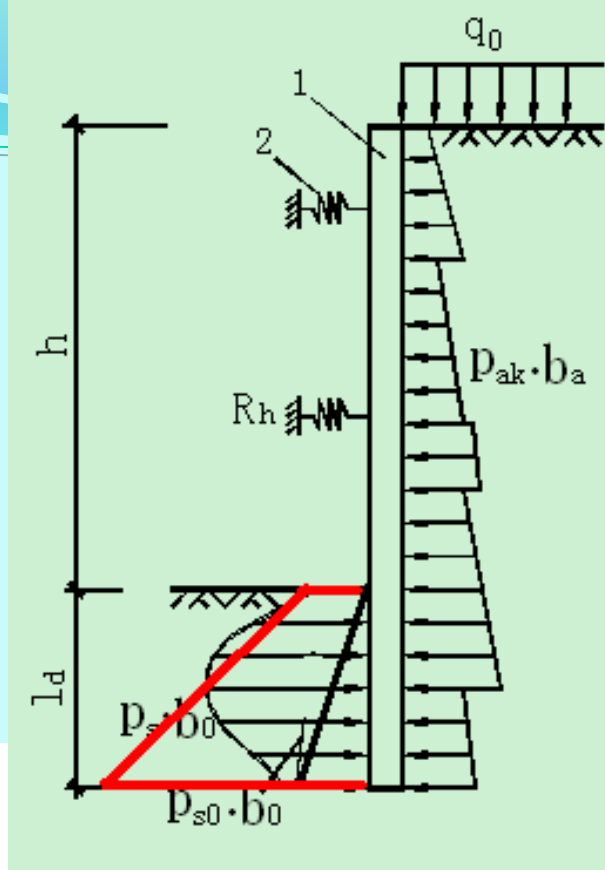
E_{pk} ——嵌固段被动土压力标准值

v ——土体的水平位移



1.3土反力限制- 99 vs 2012

99规范--无, 2012规范--**增**



4.1.4 作用在挡土构件上的分布土反力可按下列公式计算:

$$p_s = k_s v + p_{s0} \quad (4.1.4-1)$$

挡土构件嵌固段上的基坑内侧分布土反力应符合下列条件:

$$P_s \leq E_p \quad (4.1.4-2)$$

当不符合公式 (4.1.4-2) 的计算条件时, 应增加挡土构件的嵌固长度或取 $P_s = E_p$ 时的分布土反力。

2. 嵌固深度的计算

1) 嵌固深度构造要求:

依据《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012,

嵌固深度 l_d 对于悬臂结构不宜小于 $0.8h$;对单支点支挡结构,不宜小于 $0.3h$;

多支点支护结构不宜小于 $0.2h$ 。

2) 嵌固深度满足整体滑动稳定性要求:

按《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012 4.2

悬臂式支挡结构——满足(4.2.1)嵌固稳定性要求

单层锚杆和单层支撑的支挡式结构——满足(4.2.2)嵌固稳定性要求

锚拉式、悬臂式支挡结构和双排桩按圆弧滑动稳定条分法进行验算。

$$\min\{K_{s,1}, K_{s,2}, \dots, K_{s,i}, \dots\} \geq K_s \quad (4.2.3-1)$$

$$K_{s,i} = \frac{\sum \{c_j l_j + [(q_j l_j + \Delta G_j) \cos \theta_j - u_j l_j] \tan \varphi_j\} + \sum R'_{k,k} [\cos(\theta_j + \alpha_k) + \psi_v] / s_{x,k}}{\sum (q_j b_j + \Delta G_j) \sin \theta_j} \quad (4.2.3-2)$$



3) 嵌固深度满足坑底抗隆起要求:

按《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012 4.2.4 锚拉式支挡结构和支撑式支挡结构的嵌固深度应符合下式规定:

$$\frac{\gamma_{m2}DN_q + cN_c}{\gamma_{m1}(h + D) + q_0} \geq K_{he}$$

4) 嵌固深度满足以最下层支点为轴心的圆弧滑动稳定性要求:

按《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012 4.2.5 锚拉式支挡结构和支撑式支挡结构, 当坑底以下为软土时, 其嵌固深度应符合下列以最下层支点为轴心的圆弧滑动稳定性要求:

$$\frac{\sum [c_j l_j + (q_j b_j + \Delta G_j) \cos \theta_j \tan \varphi_j]}{\sum (q_j b_j + \Delta G_j) \sin \theta_j} \geq K_{RL}$$

基本信息 | 土层信息 | 支锚信息

规范与规程	《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-201
内力计算方法	增量法
支护结构安全等级	一级
支护结构重要性系数 γ_0	1.10
基坑深度H(m)	12.000
嵌固深度(m)	2.400
桩顶标高(m)	-5.000

嵌固深度是否考虑内支撑作用	✓
是否考虑坑底隆起稳定性	×
是否考虑最下层支点为轴心的圆弧稳定性	×

钢筋混凝土
C30
圆形
0.800
1.500

3. 刚度计算

- 冠梁的刚度
- 锚杆的刚度
- 内支撑的刚度



3.1 冠梁的刚度

- 冠梁侧向刚度估算公式：

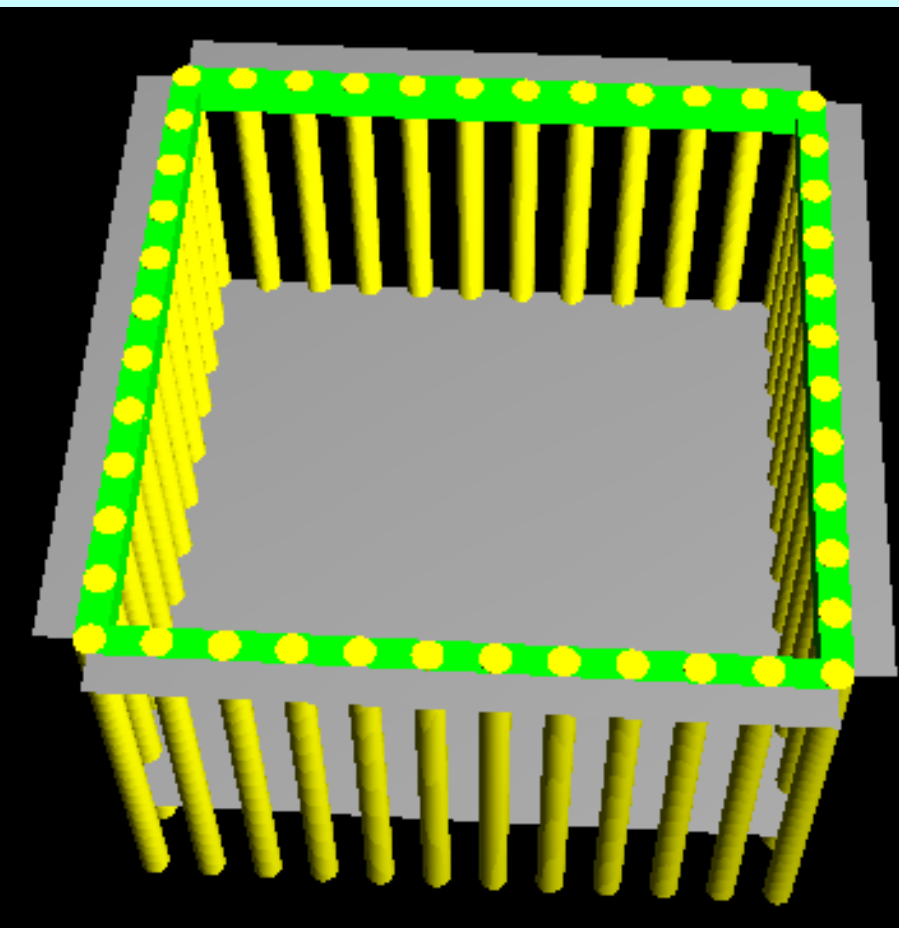
$$K = \frac{3L \times EI}{a^2 (L - a)^2}$$

简支梁在集中荷载作用下的挠度计算公式推导得到

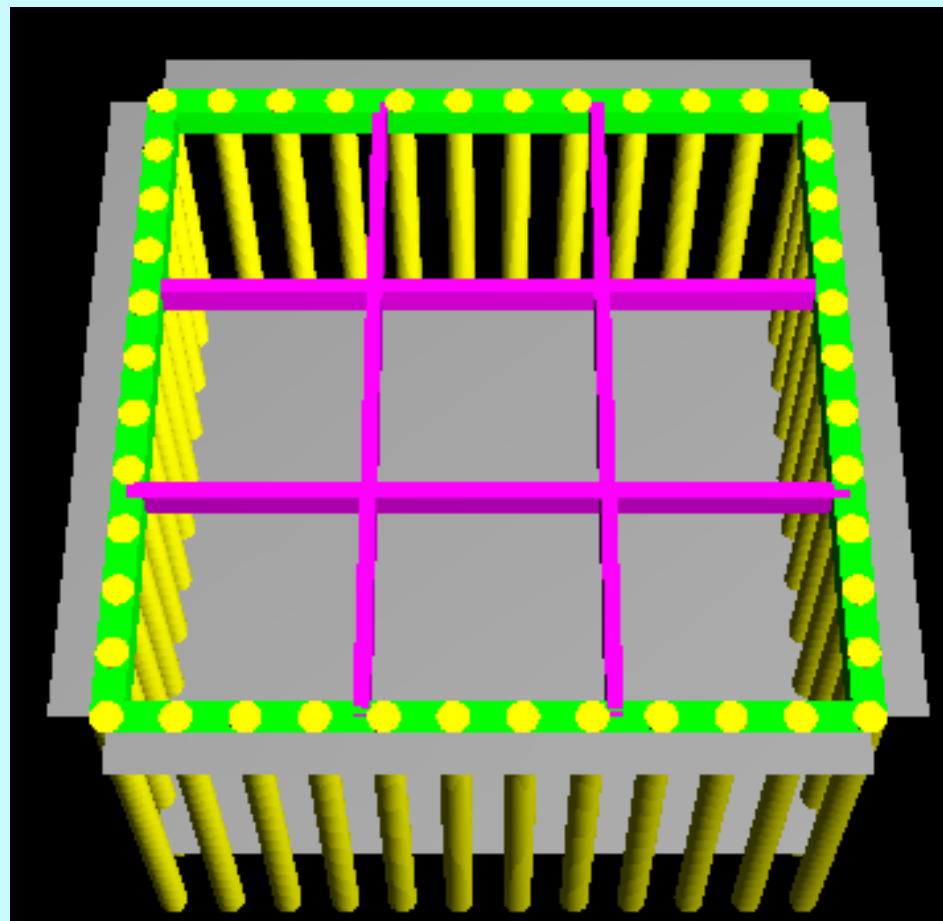
- K ——冠梁刚度估算值（MN/m）；
- a ——桩、墙位置（m）；一般取 L 长度的一半（最不利位置）。
- L ——冠梁长度（m）；如有内支撑，取内支撑间距；如无内支撑，取该边基坑边长。
- EI ——冠梁截面抗弯刚度（MN·m²）；其中 E 表示混凝土的弹性模量见《混凝土设计规范2010》表4.1.5， I 表示截面对 x 轴的惯性矩。



L的取法:

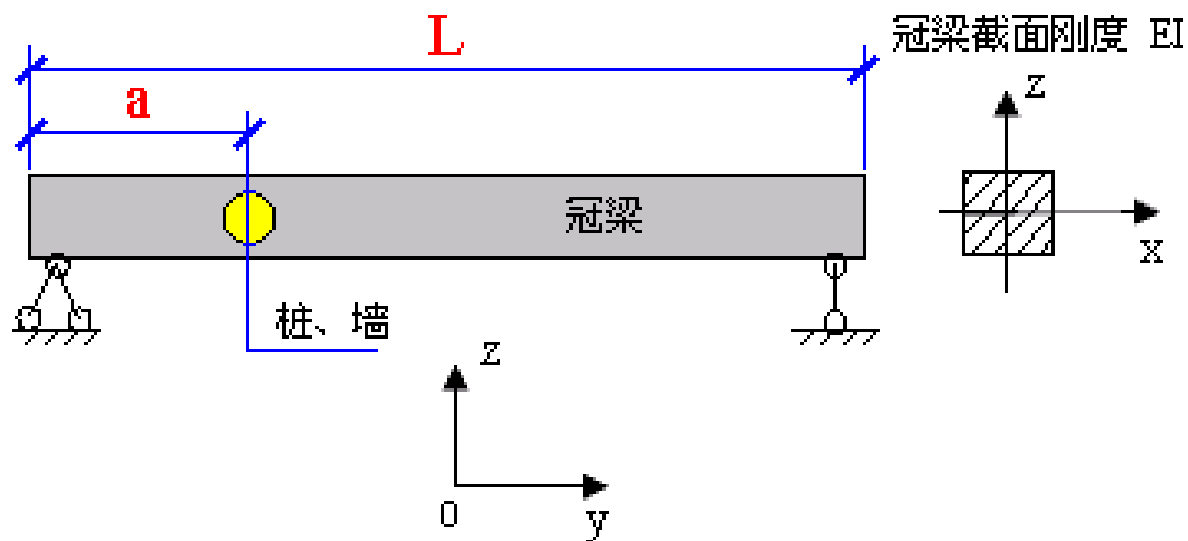
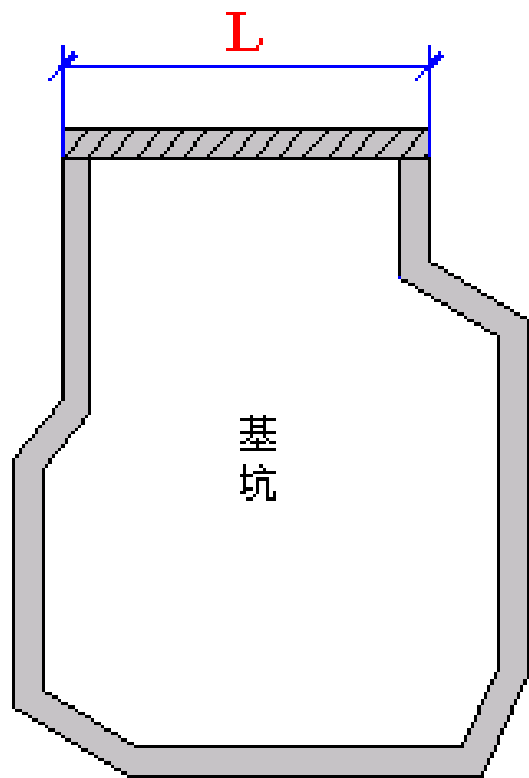


无内支撑，取该边基坑边长。



有内支撑，取内支撑间距





3.2 内支撑的刚度

- ▶ 《基坑支护技术规程2012》 4.1.10支撑式支挡结构的弹性支点系数宜通过对内支撑结构整体进行线弹性结构分析得出的支点力与水平位移的关系确定。对水平对撑，当支撑腰梁或冠梁的挠度可忽略不计时，计算宽度内的弹性支点刚度系数可按下式计算：

$$k_R = \frac{\alpha_R E A b_s}{\lambda_0 s}$$

- ▶ λ ——支撑不动点调整系数；

支撑两对边基坑的土性，深度，周边荷载等条件相近，且分层对称开挖时，取 $\lambda = 0.5$ ；

支撑两对边基坑的土性，深度，周边荷载等条件或开挖时间有差异时，对土压力较大或先开挖的一侧，取 $\lambda = 0.5 \sim 1.0$ ，差异大时取大值，差异小时取小值。

对土压力较小或后开挖一侧，取 $1 - \lambda$

当基坑一侧取 $\lambda = 1$ 时，基坑另一侧应按固定支座考虑，对竖向支撑构件，取 $\lambda = 1$ 。

α_R ——支撑松弛系数，对混凝土支撑和预加轴向压力的钢支撑，取1.0
对不预加轴向压力的钢支撑，取0.8~1.0；

E ——支撑构件材料的弹性模量（Kpa）；

A ——支撑构件断面面积（m²）；

l_0 ——支撑构件的受压计算长度（m）；

s ——支撑的水平间距（m）；

ba ——挡土结构的计算宽度（m），对单根支护桩，取排桩用桩间距，对单幅地下连续墙，取包括接头的单幅墙宽度。

- 软件计算中自动用交互的“支锚刚度”先除以交互的“水平间距”再乘以“桩间距”（如是地下连续墙乘1），换算成作用在每根桩或者单位宽度墙上的刚度，进行支护构件计算。
- 如果是内撑，可在“支锚的水平间距”和“桩间距”都输入实际的间距，此时交互的支锚刚度就应是整根支撑的刚度；
- 即采用公式的前半部分计算。

$$k_R = \frac{\alpha_R E A b_s}{\lambda_0 s}$$

3.3 锚杆的刚度

输入的锚杆刚度是水平刚度

有四种方法：

- ① 试验方法——（基坑规程2012 4.1.9.1）
- ② 用户根据经验输入。
- ③ 公式计算方法（基坑规程2012 4.1.9.2）
- ④ 软件计算。具体做法是先凭经验假定一个值，然后进行内力计算、锚杆计算得到一个刚度值，系统可自动返回到计算条件中，再算；通过几次迭代计算，直到两个值接近即可，一般迭代2~3次即可。



4. 材料抗力

- 1) 内支撑的材料抗力如何确定?
- 2) 抗倾覆安全系数计算结果材料抗力与支锚力之间的关系?
- 3) 锚杆的材料抗力?



4.1 内支撑的材料抗力

- **内支撑**的材料抗力与支护形式和边界条件都有关系。
- 在整体计算中，内撑的作用软件自动考虑。
- 在单元计算中，需要用户根据结构形式自己确定内支撑所提供的抗力（材料抗力）的大小。对于没有经验，可参照下式估算：



- ①对于砼：

$$T = \xi \varphi A f_c$$

- ②对于钢材：

$$T = \xi \varphi A f_y$$

- 式中：

- T ——内撑的材料抗力（kN）；

- A ——内撑截面积（mm²）；

- f_c ——混凝土抗压强度设计值（N/mm²）；

- f_y ——钢材抗压强度设计值（N/mm²）；

- φ ——与内撑长细比有关的调整系数；

- ξ ——与工程形式有关的调整系数；

4.2 材料抗力与支锚力的关系

- ▶ 抗倾覆安全系数计算中材料抗力与支锚力之间的关系：
- ▶ 抗倾覆计算中，支锚力会产生对桩底的抗倾覆弯矩，

对于锚杆支撑，支锚力取锚杆材料抗力和锚固力中的小值进行计算；

对于内支撑，支锚力取用户输入的材料抗力。



支锚力的取值：

对于锚杆：

$$T_{ki} = \min(T_{kki} r_k, T_{mki} r_m)$$

$$\text{锚固力： } T_{mki} = \sum \pi d(m) a_{sjk} (\text{kpa}) l_i (\text{m})$$

$$\text{材料抗力： } T_{kki} = A_s (\text{mm}^2) f_{yk} (\text{N/mm}^2) / 1000$$

T_{ki} ——第*i*个支锚点抗力标准值（kN）；

T_{kki} ——第*i*排锚杆材料抗力（kN）；

T_{mki} ——第*i*排锚杆锚固力（kN）；

对于内撑： $T_{ki} = T_{ki}'$

支锚力取用户输入的材料抗力。

4.3 锚杆的材料抗力

▶ 抗倾覆计算结果中的锚固力和材料抗力是如何计算出来的？

工况7:

注意：锚固力计算依据锚杆实际锚固长度计算。

序号	支锚类型	材料抗力 (kN/m)	锚固力 (kN/m)
1	锚索	60.207	74.220
2	锚索	85.400	104.388
3	锚杆	76.027	117.810

取材料抗力和锚固力中的小值作为锚杆拉力的标准值参与抗倾覆验算

$$K_s = \frac{12947.155 + 2202.015}{3163.129}$$

锚杆对抗倾覆的贡献

$K_s = 4.789 \geq 1.200$ ，满足规范要求。

安全系数最小的工况号：工况7。

最小安全 $K_s = 4.789 \geq 1.200$ ，满足规范要求。

$$K_s = \frac{M_{E_p} + M_T}{M_{E_a}} \geq 1.2$$

锚杆的拉力标准值对支护结构最底部点的弯矩



该题要注意的内容：

- ①锚杆的水平间距为2米。
- ②第二根锚杆的锚固段即在第一个土层，又在第二个土层。
- ③该题选用的是锚索，钢筋强度标准值选的是 $1220\text{N}/\text{mm}^2$
- ④前两道是锚索，最后一道是锚杆。在计算材料抗力时要注意。

- ▶ 答：锚固力： $T_{mki} = \sum \pi d_{sjk} l_i q_{sik}$
- ▶ d_{nj} ——第*n*根支锚锚固体直径（m）；
- ▶ q_{sik} ——支锚穿越第*s*层土土体与锚固体极限摩阻力标准值（kPa），无试验资料时可按规程表4.4.3取值；
- ▶ l_{ni} ——第*n*根支锚在圆弧滑裂面外穿越第*s*层稳定土体内的长度（m）；

- ▶ 材料抗力： $T_{kki} = A_s f_{yk} / 1000$
- ▶ T_{kki} ——第*i*排锚杆材料抗力（kN）
- ▶ A_s ——锚杆实配钢筋或钢绞线面积（mm²）；
- ▶ f_{yk} ——钢筋强度标准值（N/mm²）；

注意：

- 1、用这个公式算出来的锚固力和材料抗力都是锚杆间距范围内的，软件输出的锚固力是每米的，所以要把算出来的值除以锚杆间距。
- 2、 如果该段锚杆的锚固长度分布在两个土层中，要两个土层分开计算。
- 3、 抗倾覆计算结果支锚点抗力取锚固力和材料抗力中的小值进行计算。

工况7:

序号	支锚类型	材料抗力 (kN/m)	锚固力 (kN/m)
1	锚索	60.207	67.152
2	锚索	85.400	89.662
3	锚杆	76.027	176.715

$$K_s = \frac{12947.155 + 2202.015}{3163.129}$$

$K_s = 4.789 \geq 1.250$, 满足规范要求。

安全系数最小的工况号: 工况7。

最小安全 $K_s = 4.789 \geq 1.250$, 满足规范要求。



锚固力计算:

$$T_{mk1} = \sum \pi d q_{sj1} l_1 = 3.14 * 0.15 * 30 * 9.5 = 134.235 \text{KN}$$

$$T_{mk1} / \text{锚索水平间距} = 134.235 / 2 = 67.12 \text{KN/m}$$

$$T_{mk2} = \sum \pi d q_{sj1} l_1 + \pi d q_{sj2} l_2 = 3.14 * 0.15 * 30 * 6.5 + 3.14 * 0.15 * 125 * 1.5 = 180.1 \text{KN}$$

$$T_{mk2} / \text{锚索水平间距} = 180.1 / 2 = 89.6 \text{KN/m}$$

$$T_{mk3} = \sum \pi d q_{sj3} l_3 = 3.14 * 0.15 * 125 * 6 = 353.25 \text{KN}$$

$$T_{mk3} / \text{锚杆水平间距} = 353.25 / 2 = 176.6 \text{KN/m}$$

材料抗力计算:

$$T_{k_i} = A_s f_{yk} / 1000$$

$$T_{k1} = A_s f_{yk} / 1000 = 98.7 * 1220 / 1000 = 120.44 \text{KN}$$

$$T_{k1} / \text{锚索水平间距} = 120.44 / 2 = 60.2 \text{KN/m}$$

$$T_{k2} = A_s f_{yk} / 1000 = 140 * 1220 / 1000 = 170.8 \text{KN}$$

$$T_{k2} / \text{锚索水平间距} = 170.8 / 2 = 85.4 \text{KN/m}$$

$$T_{k3} = A_s f_{yk} / 1000 = 380 * 400 / 1000 = 152 \text{KN}$$

$$T_{k3} / \text{锚杆水平间距} = 152 / 2 = 76 \text{KN/m}$$

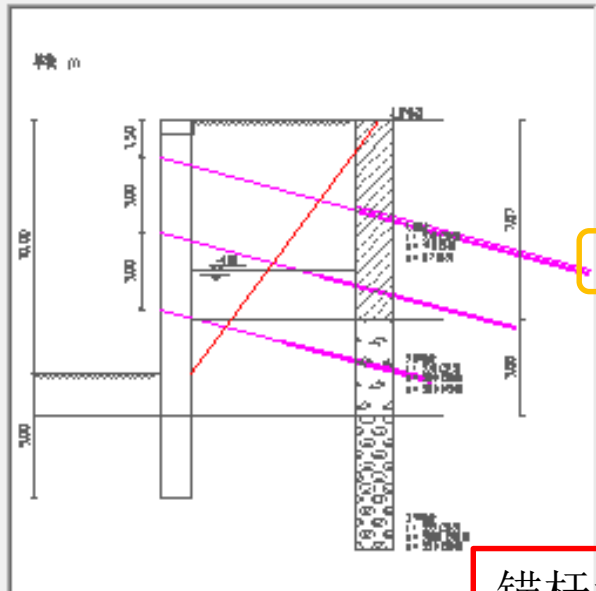
5. 锚杆设计

- 计算项目中选择锚杆计算，软件自动设计锚杆。
- 计算项目中不选择锚杆计算，软件按支锚信息输入的锚杆信息，计算抗倾覆和整体稳定计算。
- 如果支锚类型选择内撑，在支锚信息中输入支撑的水平刚度和材料抗力，计算项目没有锚杆计算。内撑参与抗倾覆计算和整体稳定，抗倾覆计算结果中没有锚固力计算结果。



5.1 锚杆计算内容

自由段长度计算简图：



锚杆设计参数：

锚杆钢筋级别	HRB400
锚索材料强度设计值 (MPa)	1220.000
锚索材料强度标准值 (MPa)	1220.000
锚索采用钢绞线种类	1 × 7

内力计算方法

弹性法

经典法

锚杆水平方向内力取值：

内力取计算值

支锚道号	最大内力 弹性法 (kN)	最大内力 经典法 (kN)	内力 标准值 (kN)	内力 设计值 (kN)
1	77.45	144.97	77.45	106.49
2	103.48	148.07	103.48	142.29
3	87.45	313.76	87.45	120.24

锚杆水平方向
内力标准值

锚杆水平方向
内力设计值

锚杆计算结果：

长度取计算值

应用刚度计算结果

支锚道号	支锚类型	钢筋或 钢绞线配筋	自由段长度 计算值 (m)	锚固段长度 计算值 (m)	自由段长度 实用值 (m)	锚固段长度 实用值 (m)	实配[计算]面积 (mm ²)	锚杆刚度 (MN/m)
1	锚索	1s12.7	8.0	9.5	8.0	9.5	98.7[90.4]	2.21
2	锚索	1s15.2	6.5	8.0	6.5	8.0	140.0[120.7]	3.84
3	锚杆	1E22	5.0	6.0	5.0	6.0	380[346]	13.50

由锚杆轴向设计值得出，
由基坑规范4.7.3算出锚
杆轴向拉力标准值再乘
以分项系数得到设计值。

由基坑规范
4.7.5得出

5.2锚杆粘结强度- 99 vs 2012

土体与锚固体极限摩阻力标准值 表 4.4.3

土的名称	土的状态	q_{sik} (kPa)
填土		16~20
淤泥		10~16
淤泥质土		16~20
粘性土	$I_L > 1$	18~30
	$0.75 < I_L \leq 1$	30~40
	$0.50 < I_L \leq 0.75$	40~53
	$0.25 < I_L \leq 0.50$	53~65
	$0.0 < I_L \leq 0.25$	65~73
	$I_L \leq 0$	73~80
粉土	$e > 0.90$	22~44
	$0.75 < e \leq 0.90$	44~64
	$e < 0.75$	64~100
砾砂	中密、密实	190~260

注：表中 q_{sik} 系采用直孔一次常压灌浆工艺计算值；当采用二次灌浆、扩孔工艺时可适当提高。

锚杆的极限粘结强度标准值

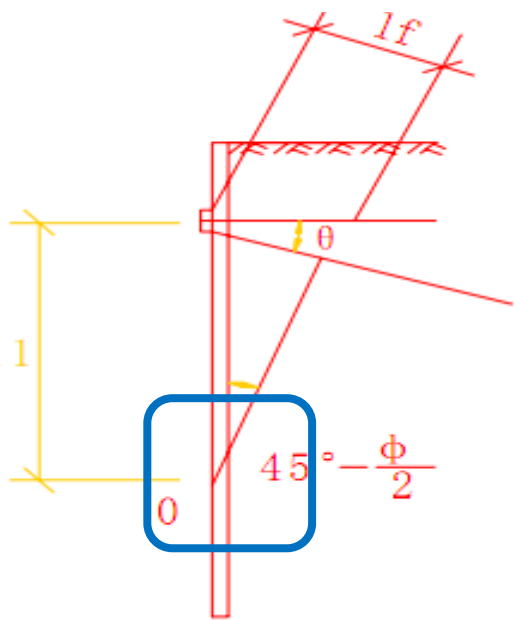
土质或密实度	q_{sik} (kPa)	
	一次常压注浆	二次压力注浆
	16~30	30~45
	16~20	20~30
> 1	18~30	25~45
$< I_L \leq 1$	30~40	45~60
$I_L \leq 0.75$	40~53	60~70
$I_L \leq 0.50$	53~65	70~85
≤ 0.25	65~73	85~100
≤ 0	73~90	100~130
风化	80~100	120~150
风化	150~200	200~260

- 注：
- 1 采用泥浆护壁成孔工艺时，应按表取低值后再根据具体情况适当折减；
 - 2 采用套管护壁成孔工艺时，可取表中的高值；
 - 3 采用扩孔工艺时，可在表中数值基础上适当提高；
 - 4 采用分段劈裂二次压力注浆工艺时，可在表中二次压力注浆数值基础上适当提高；
 - 5 当砂土中的细粒含量超过总质量的 30%时，按表取值后应乘以 0.75 的系数；
 - 6 对有机质含量为 5%~10%的有机质土，应按表取值后适当折减；
 - 7 当锚杆锚固段长度大于 16m 时，应对表中数值适当折减。

5.3 锚杆自由段长度- 99 vs 2012

4.4.4 锚杆自由段长度 l_f 宜按下式计算(图 4.4.4):

$$l_f = l_t \cdot \sin\left[45^\circ - \frac{1}{2}\varphi_k\right] / \sin\left[45^\circ + \frac{\varphi_k}{2} + \theta\right]$$



4.7.5 锚杆的自由段长度应按下列公式确定(图 4.7.5):

$$l_f \geq \frac{(a_1 + a_2 - d \tan \alpha) \sin(45^\circ - \frac{\varphi_m}{2})}{\sin(45^\circ + \frac{\varphi_m}{2} + \alpha)} + \frac{d}{\cos \alpha} + 1.5$$

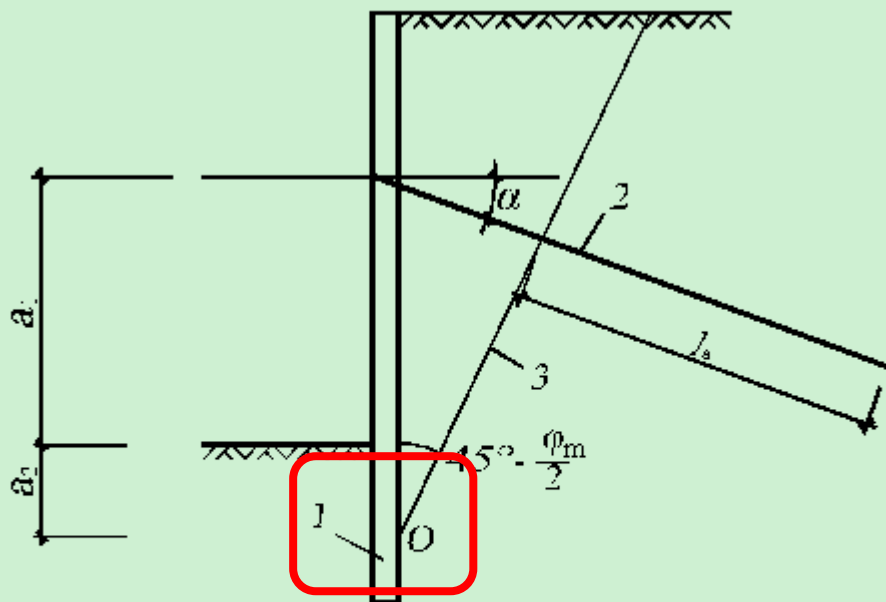


图 4.7.5 理论直线滑动面

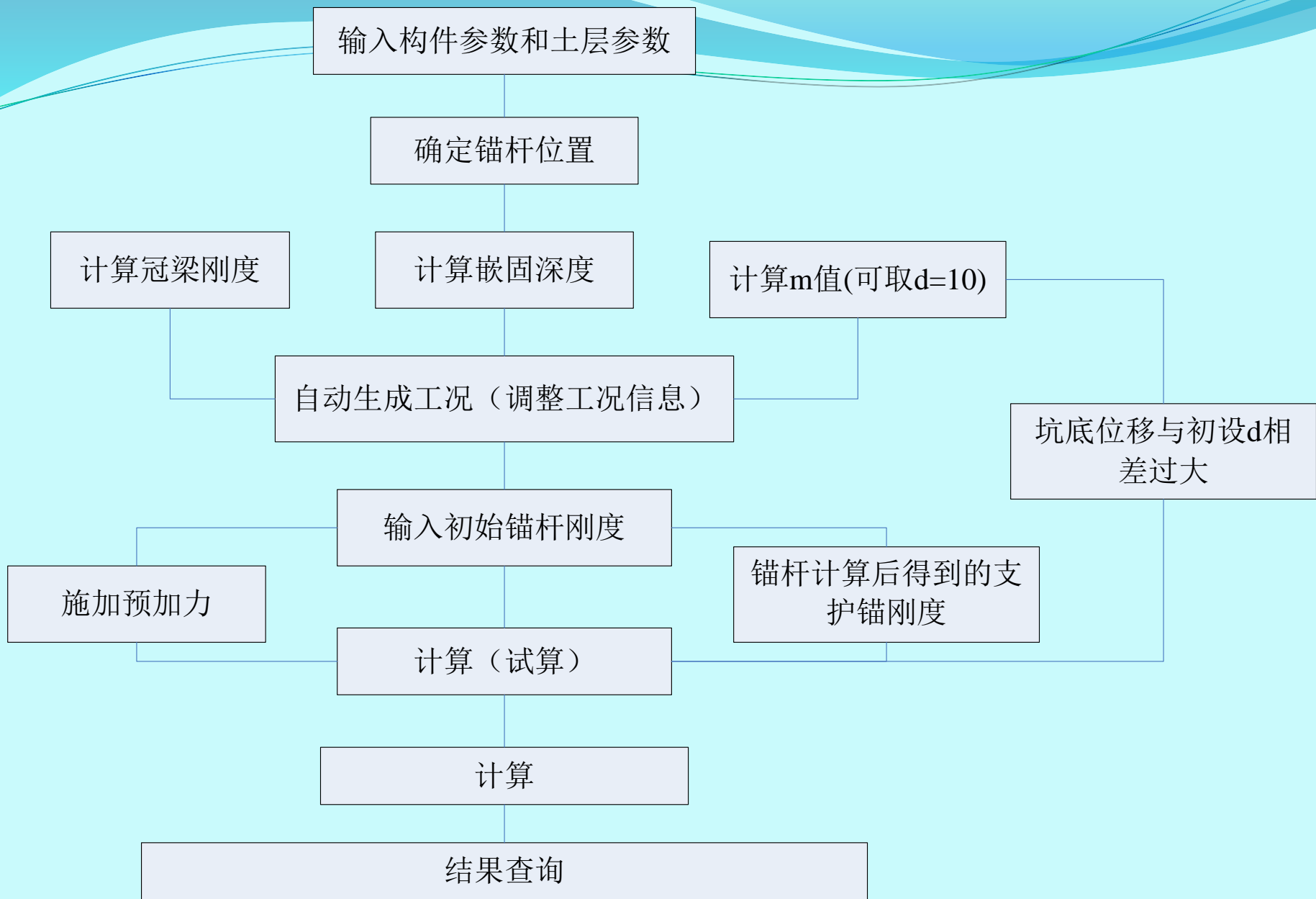
1-挡土构件; 2-锚杆; 3-理论直线滑动面

锚杆自由段长度除应符合公式(4.7.5)的规定外, 尚不应小于 5.0m

6. 软件的计算流程及结果查看

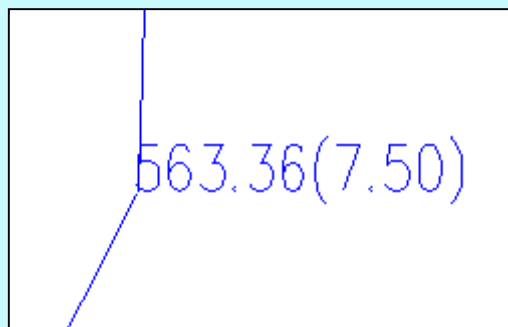
- 流程中的关键点：
 - 1) 先确定锚杆位置，输入土层信息后，计算嵌固深度
 - 2) 先确定锚杆位置，后生成工况
 - 3) 锚杆的数据输入：
 - 锚杆刚度 - 迭代试算
 - 材料抗力 - 根据锚杆计算结果自动计算
 - 锚杆总长，嵌固段长度 - 软件自动计算
 - 4) 内撑的刚度不需迭代、材料抗力由用户直接交互
 - 5) 坑底位移与初设 d 值相差较大时，需重新计算 m 值





结果查看

位移内力工况图

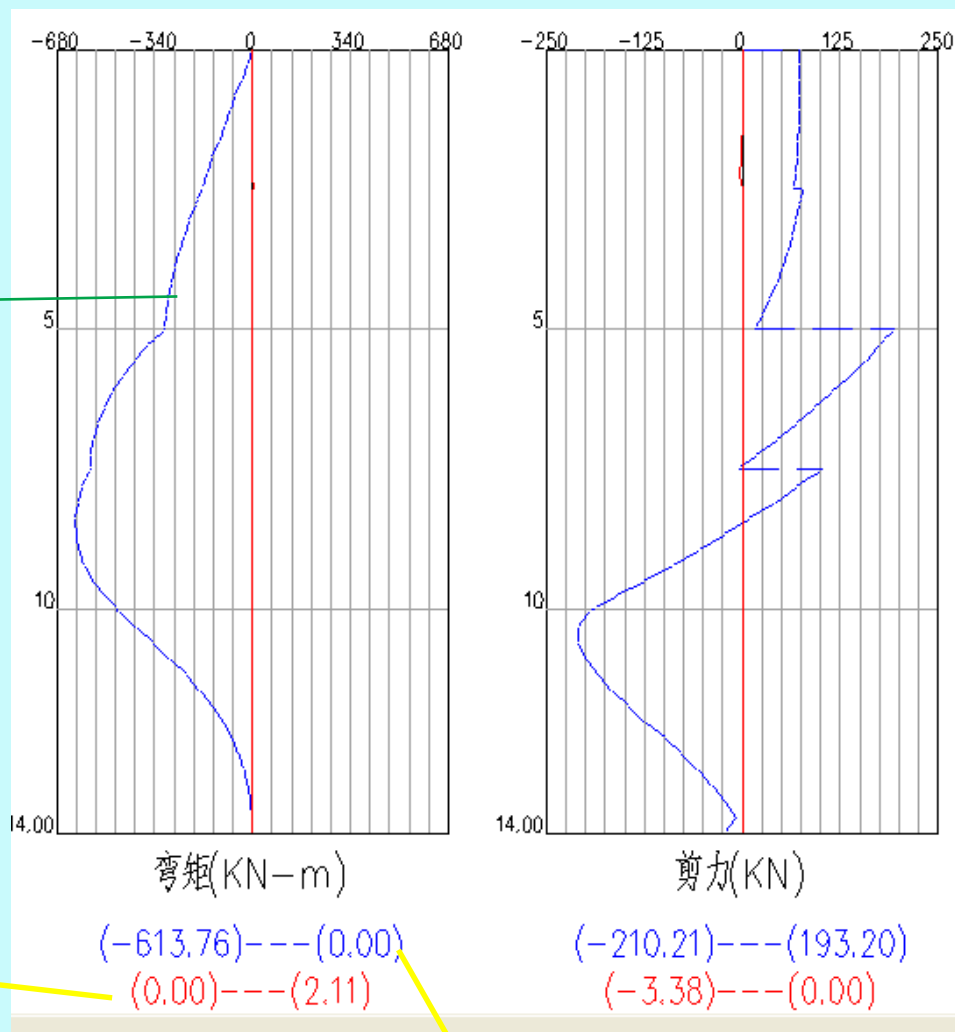


该位置处弯矩值

从地面到该位置的竖向距离

经典法内、外侧最大弯矩值

弹性法内、外侧最大弯矩值



- ① 土压力、桩内力、配筋结果

单、双排桩结构计算结果图中，土压力和内力结果分别为单桩上的荷载和内力；

连续墙结构计算结果图中，土压力和内力结果分别为单位宽度上的荷载和内力，

预加力为单根锚杆上的力，计算得的支锚力为单根锚杆的支锚力；

计算出的支撑轴力是标准值，未乘过 $1.25*1.1$ 这个系数。



上：基坑内外侧内力的最大值；
下：最大内力值对应的基坑深度。

桩配筋计算

桩是否均匀配筋: 是

混凝土保护层厚度 (mm): 50

桩的纵筋级别: HRB335

桩的螺旋箍筋级别: HRB335

桩的螺旋箍筋间距 (mm): 150

弯矩折减系数: 0.85

剪力折减系数: 1.00

荷载分项系数: 1.25

配筋分段数: 一段

各分段长度 (m): 14.00

内力取值: 内力取设计值

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
1	基坑内侧最大弯矩 (kN.m)	465.50	371.17	494.59	494.59
	基坑外侧最大弯矩 (kN.m)	71.60	320.82	76.08	76.08
	最大剪力 (kN)	200.75	219.67	250.93	250.93

选择内力计算方法: 弹性法 经典法

冠梁信息录入 环梁信息录入 桩选筋计算 下一步 中断计算

桩身配筋可以分段。

经典法和弹性法的切换。

计算值：软件计算出来的内力标准值；
设计值：设计值=计算值×折减系数×分项系数×基坑侧壁重要性系数；
实用值：可取计算值，也可根据经验调整。

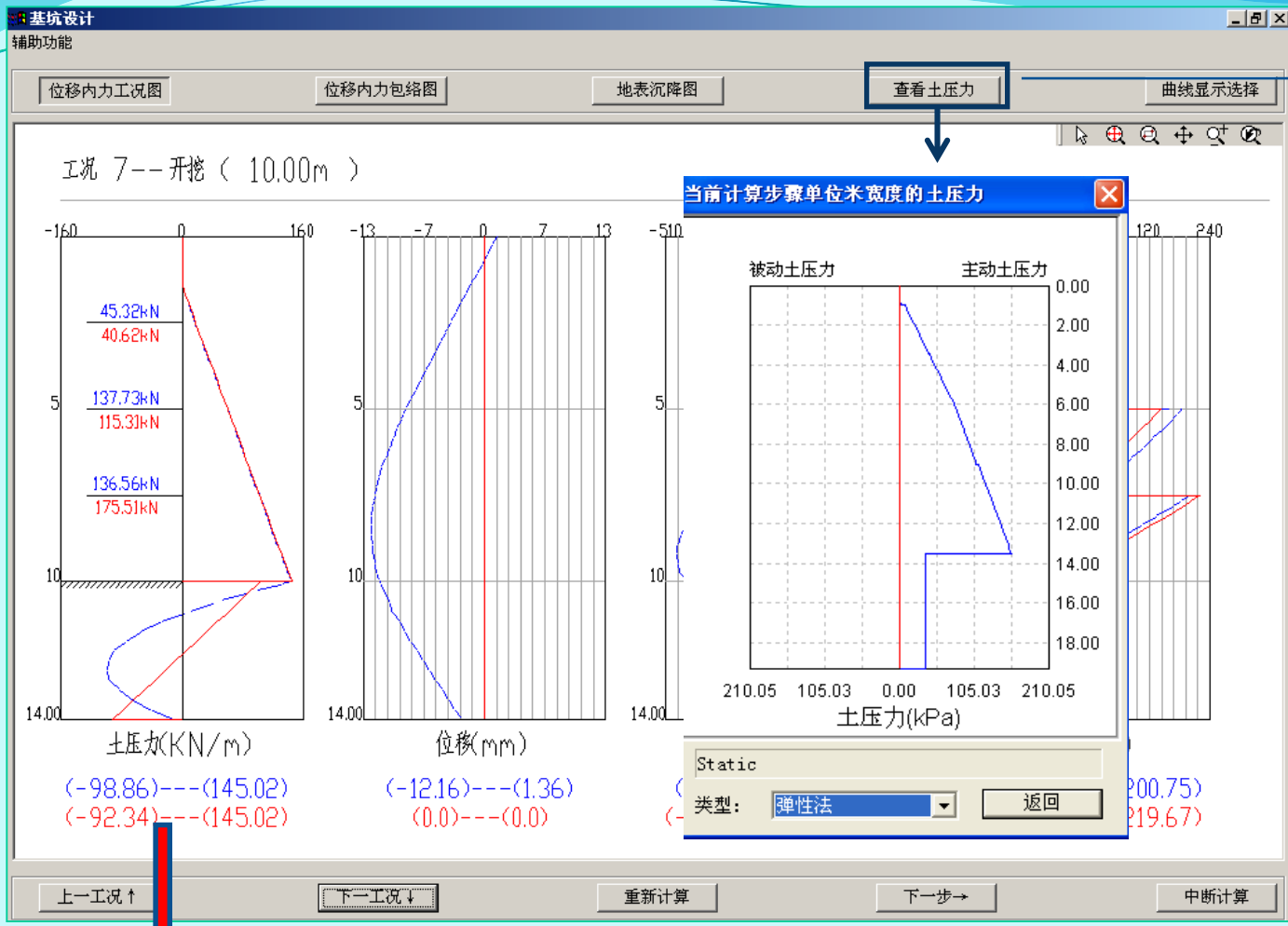
②. “位移内力工况图”中的土压力和“查看土压力”中的土压力，二者区别？

“位移内力工况图”中的土压力是实际宽度的土压力（如桩间距是1.6米，这里显示的就是1.6米土产生的土压力），

“查看土压力”中的土压力是单位米的土压力，如果桩间距是1米时，两者一样。

“位移内力工况图”中的土压力是合力的曲线表示，“查看土压力”中的土压力是真正显示的土压力。



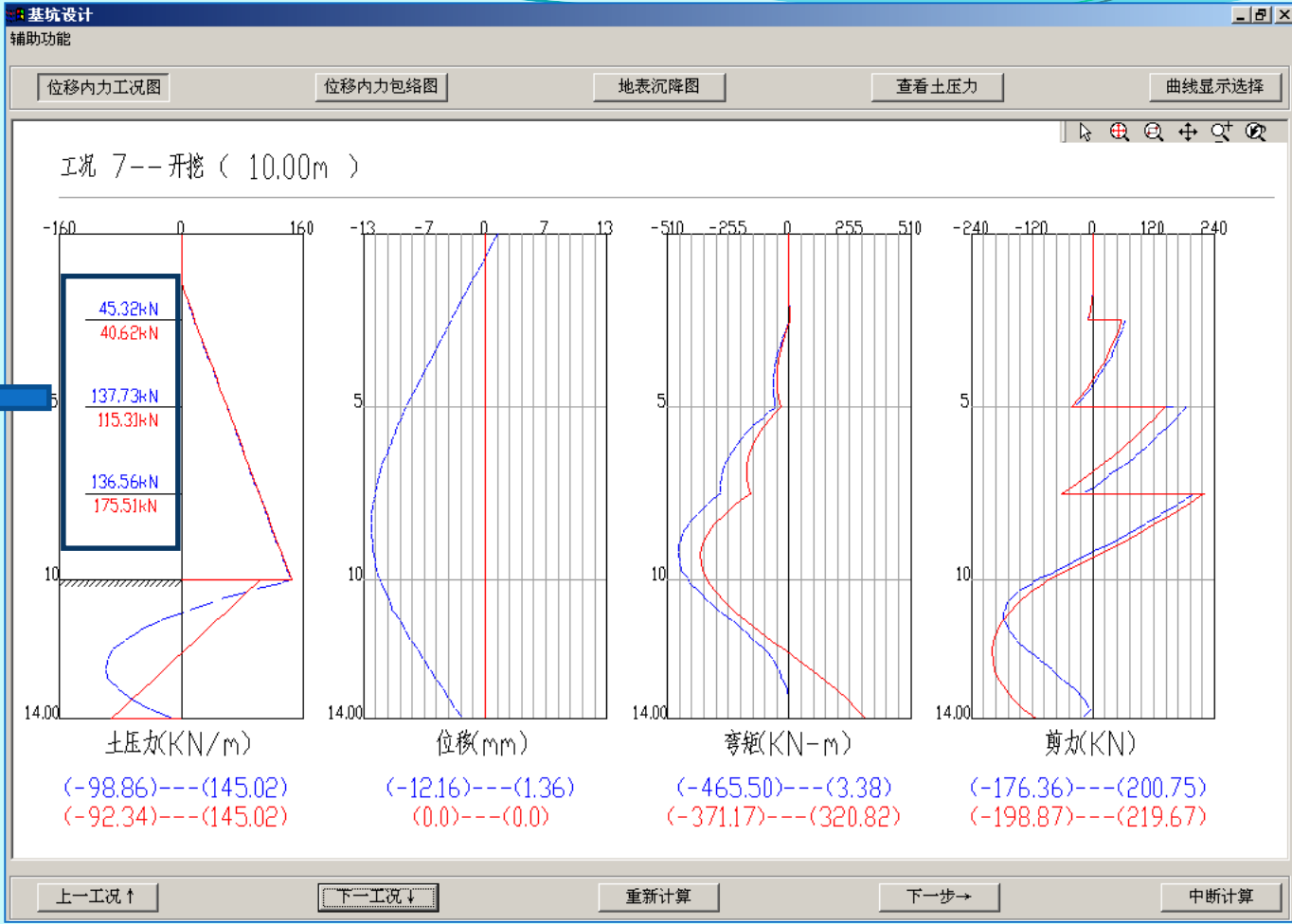


查看土压力中的土压力是单位米的；

工况图中的土压力是实际宽度的；
如果桩间距是1米时，两者一样。

③ 锚杆或内撑的支点力

支点力：
 是一根锚杆或
 内撑的内力标
 准值。



软件在计算时，先计算出单位水平支点力，然后乘以前面交互的锚杆水平间距，再除以桩间距，得到这根锚杆的实际内力显示在图中。内撑同理。

④. 倾覆计算与整体稳定计算结果

倾覆性安全系数输出的为每个工况下的计算结果，并指出了最不利工况。

整体稳定性安全系数为最后一个工况下的计算结果。



7、水泥土墙

——可以模拟水泥土搅拌桩

7.1 墙体参数

水泥土墙厚度 b (m)	1.200
水泥土弹性模量 E (10^4 MPa)	1.750
水泥土抗压强度 P (MPa)	5.000
水泥土抗拉/抗压强度比	0.060
水泥土墙平均重度 (kN/m^3)	22.000
水泥土墙抗剪断系数	0.400
荷载综合分项系数	1.250

水泥土墙的厚度：

《建筑基坑支护技术规程（JGJ 120-2012）》

6.1.2中根据抗倾覆稳定条件计算水泥土墙厚度。

采用按整体稳定条件确定的嵌固深度，再按墙的抗倾覆条件计算墙宽，此墙宽一般能满足抗滑移条件。

水泥土抗压强度：即 f_{cs} ，用于墙体正截面承载力的验算（拉应力、压应力、剪应力）。

水泥土抗拉/抗压强度比：用于墙体正截面拉应力验算。

水泥土墙平均重度：即 r_{cs} ，用于墙体正截面承载力的验算。

水泥土墙抗剪断系数 μ ：用于水泥土墙抗剪应力计算。

7.2 格栅水泥土墙— 99 vs 2012

99--无
2012--增

通过此式，控制格栅内土体对四周格栅的压力在水泥土墙承受的范围

6.2.3 重力式水泥土墙采用格栅形式时，每个格栅的土体面积应符合下式要求：

$$A \leq \delta \frac{cu}{\gamma_m} \quad (6.2.3)$$

式中： A ——格栅内土体的截面面积(m^2)；

δ ——计算系数；对粘性土，取 $\delta = 0.5$ ；对砂土、粉土，取 $\delta = 0.7$ ；

c ——格栅内土的粘聚力(kPa)，按本规程第 3.1.14 条的规定确定；

u ——计算周长(m)，按图 6.2.3 计算；

γ_m ——格栅内土的天然重度(kN/m^3)；对成层土，取水泥土墙深度范围内各层土按厚度加权的平均天然重度。

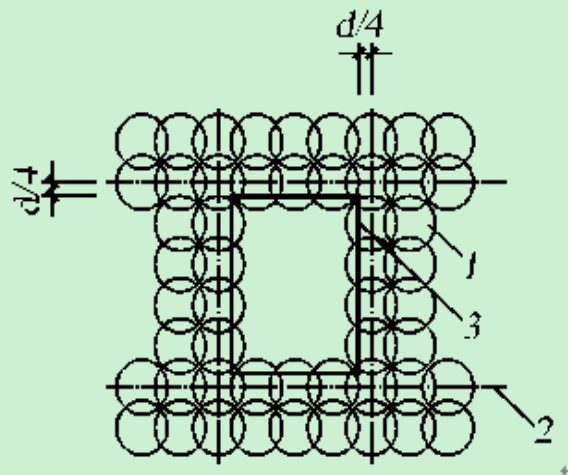
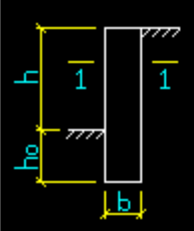
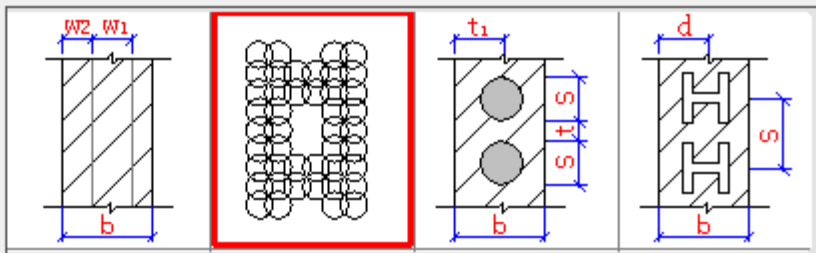


图 6.2.3 格栅式水泥土墙

1—水泥土桩；2—水泥土桩中心线；3—计算周长

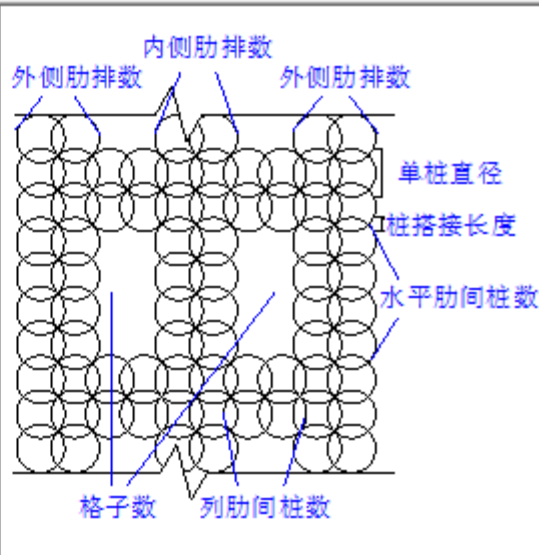
格栅墙的厚度可以根据外切等效和面积等效两种原则进行计算 b 、 A 、 I 。

截面选择

混凝土弹性模量 E (10^4MPa)	1.750
混凝土抗压强度 P (MPa)	5.000
混凝土抗拉/抗压强度比	0.060
混凝土墙平均重度 (kN/m^3)	22.000
混凝土墙抗剪断系数	0.400
格栅内土的粘聚力 (kPa)	10.000

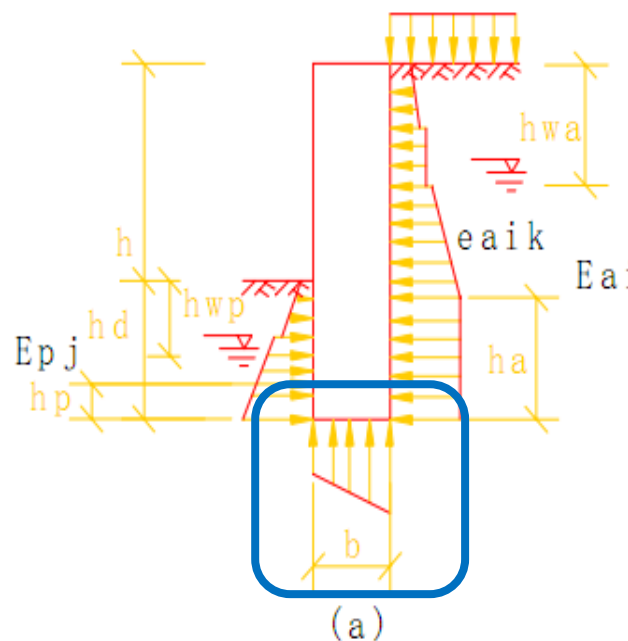
混凝土墙参数等效方法		面积等效	
混凝土墙等效厚度 b (m)	5.135	墙面积 A (m^2)	4.059
单桩直径 (m)	0.700	墙惯性矩 I (m^4)	10.139
格子数	2	桩搭接长度 (m)	0.200
外侧肋排数	2	列肋间桩数	2
水平肋桩排数	2	内侧肋排数	2
		水平肋间桩数	4



计算 b 、 A 、 I

确定

7.3 水泥土墙抗倾覆、抗滑移- 99 vs 2012



6.1.1 重力式水泥土墙的抗滑移稳定性应符合下式规定 (图 6.1.1):

$$\frac{E_{pk} + (G - u_m B) \tan \varphi + cB}{E_{ak}} \geq K_{sl} \quad (6.1.1)$$

式中: K_{sl} ——抗滑移稳定安全系数, 其值不应小于1.2;

u_m ——水泥土墙底面上的水压力(kPa); 水泥土墙底面在地下水位以下时, 可取 $u_m = \gamma_w (h_{wa} + h_{wp}) / 2$, 在地下水位以上时, 取 $u_m = 0$, 此处, h_{wa} 为基坑外侧水泥土墙底处的水头高度(m), h_{wp} 为基坑内侧水泥土墙底处的水头高度(m);

6.1.2 重力式水泥土墙的抗倾覆稳定性应符合下式规定 (图 6.1.2):

$$\frac{E_{pk} a_p + (G - u_m B) a_G}{E_{ak} a_a} \geq K_{ov} \quad (6.1.2)$$

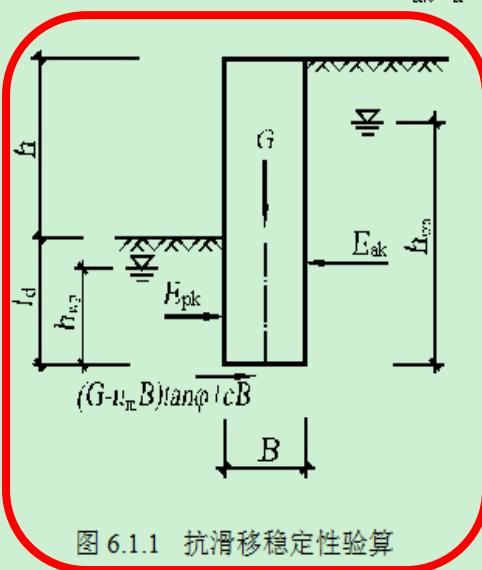


图 6.1.1 抗滑移稳定性验算

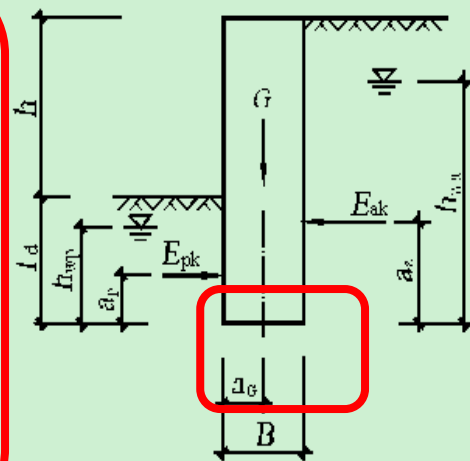


图 6.1.2 抗倾覆稳定性验算

7.4 水泥土墙抗剪—99 vs 2012

6.1.5 重力式水泥土墙墙体的正截面应力应符合下列规定：↵

3 剪应力：↵

$$\frac{E_{ak,i} - \mu G_i - E_{pk,i}}{B} \leq \frac{1}{6} f_{cs} \quad (6.1.5-3) \quad \leftarrow$$

式中： M_i ——水泥土墙验算截面的弯矩设计值(kN.m/m)；↵

B ——验算截面处水泥土墙的宽度(m)；↵

γ_{cs} ——水泥土墙的重度(kN/m³)；↵

z ——验算截面至水泥土墙顶的垂直距离(m)；↵

f_{cs} ——水泥土开挖龄期时的轴心抗压强度设计值(kPa)，应根据现场试验或工程经验确定；↵

γ_F ——荷载综合分项系数，按本规程第 3.1.6 条取用；↵

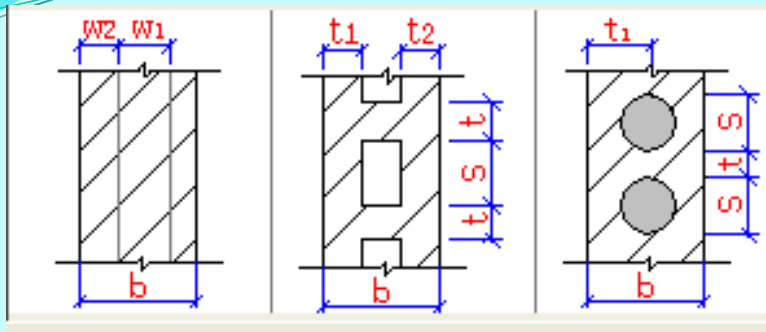
$E_{ak,i}$ 、 $E_{pk,i}$ ——验算截面以上的主动土压力标准值、被动土压力标准值(kN/m)，可按本规程第 3.4.2 条的规定计算；验算截面在基底以上时，取 $E_{pk,i}=0$ ；↵

G_i ——验算截面以上的墙体自重(kN/m)；↵

μ ——墙体材料的抗剪断系数，取 0.4~0.5。↵

99--无
2012--增

7.5 正截面承载力验算



实心墙、格栅墙、墙+排桩：

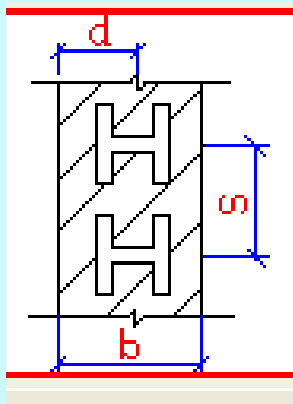
1、水泥土墙截面承载力计算

——《基坑规程2012》6.1.5

拉应力：
$$\frac{6M_i}{B^2} - \gamma_{cs} z \leq 0.15 f_{cs}$$

压应力：
$$\gamma_0 \gamma_F \gamma_{cs} z + \frac{6M_i}{B^2} \leq f_{cs}$$

剪应力：
$$\frac{E_{ak,i} - \mu G_i - E_{pk,i}}{B} \leq \frac{1}{6} f_{cs}$$



SMW工法：——分配系数法

1、水泥土墙截面承载力计算

2、型钢截面承载力计算

3、型钢截面局部承载力计算

7.6 SMW工法

截面承载力计算的三种方法：

建筑基坑规程法：型钢水泥土搅拌墙的弯矩全部由水泥土墙承担。

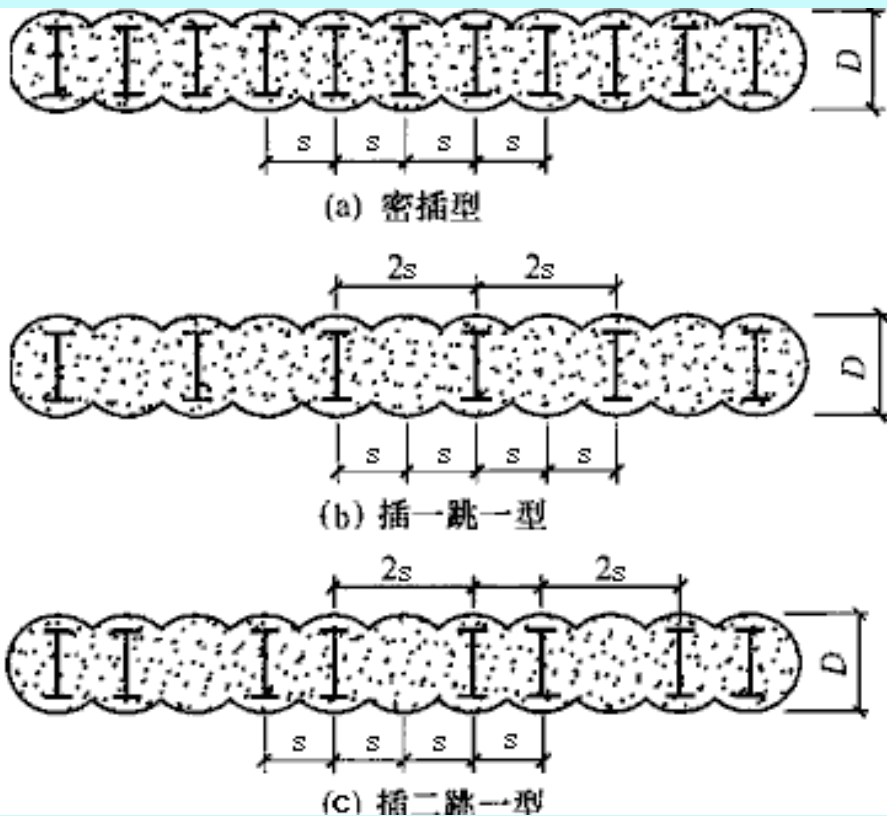
型钢水泥土墙规程法：型钢水泥土搅拌墙的弯矩全部由型钢承担。

- 1、验算内插型钢的截面承载力。
- 2、验算墙身局部抗剪承载力，包括型钢与水泥土之间的错动剪切和水泥土最薄弱截面处的局部剪切。

分配系数法：水泥土与型钢共同受力，通过分配系数分配。

- 截面内力计算方法选：型钢水泥土墙规程或分配系数法时，型钢布置形式可以选择如下三种：

荷载综合分项系数	1.250
截面承载力计算方法	型钢水泥土墙规程
型钢布置形式	密插型
相邻搅拌桩中心间距 s (m)	密插型
水泥土抗剪强度调整系数	插一跳一型 插二跳一型
水泥土抗剪强度标准值 (MPa)	1.000



型钢布置形式不同，计算截面的抵抗矩 W 不同，最终的计算结果不同。

5.4 抗滑移计算

[抗滑移稳定性验算]

工况1:

注意：锚固力计算依据锚杆实际锚固长度计算。

序号	支锚类型	材料抗力 (kN/m)	锚固力 (kN/m)
1	锚杆	246.301	247.400
2	锚杆	152.053	226.195

抗滑安全系数 ($K_h \geq K_{s1} = 1.2$):

$$K_h = \frac{E_{pk} + (G - u_m) \tan \varphi + cB}{E_{ak}} \geq K_{s1}$$

$$K_h = \frac{760.08 + 384.78 + 1797.18 \times \tan(30.00^\circ) + 0.00 \times 5.13}{1139.77} = 1.915$$

抗滑安全系数 $K_h = 1.915 \geq 1.20$, 满足规范要求。

软件考虑了锚杆对抗滑移稳定的贡献。
取锚固力和材料抗力的小值参与抗滑移验算



8、土钉专题

8.1土钉计算内容

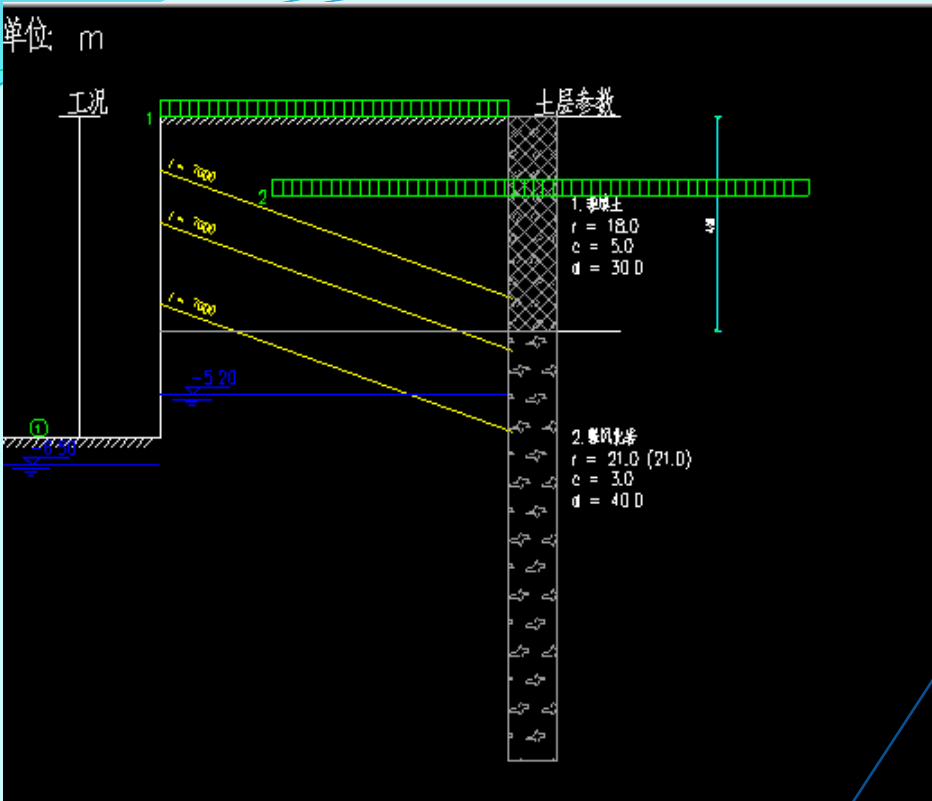
- ◆ 局部抗拉
- ◆ 内部稳定
- ◆ 土钉选筋
- ◆ 外部稳定
 - 把经土钉加固后的土钉墙作为挡土墙来验算。
——2012规范没有要求，如需计算可用6.5版本
- ◆ 生成施工图

2012规范计算内容

- ☑ 抗拔承载力设计
- ☑ 整体稳定设计
- ☑ 土钉选筋
- ☑ 面层验算
- ☑ 生成施工图
- ☑ 抗隆起稳定验算
- ☑ 流土稳定性验算
- ☑ 抗突涌验算



8.2 新增土钉轴向拉力调整系数



排桩		连续墙		水泥土		土钉		放坡		双排桩	
基本信息		土层信息		支锚信息		其他信息					
规范与规程	《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012										
支护结构安全等级	二级										
支护结构重要性系数 γ_0	1.00										
基坑深度H(m)	6.000										
土钉墙坡角(度)	90.000										
是否有坡前桩	无										
计算目标	验算										
整体稳定计算方法	瑞典条分法										
土钉荷载分项系数	1.250										
土钉墙底面支锚轴向拉力经验系数 η_b	0.600										
稳定计算采用应力状态	总应力法										
条分法中的土条宽度(m)	1.00										
抗拔承载力计算锚杆是否分担土压力	是										
基坑底面以下的截止计算深度(m)	0.00										
基坑底面以下滑裂面搜索步长(m)	1.00										
搜索最不利滑裂面是否考虑加筋	否										
放坡级数	0										

5.2.4 土钉轴向拉力调整系数 (η_j) 可按下列公式计算:

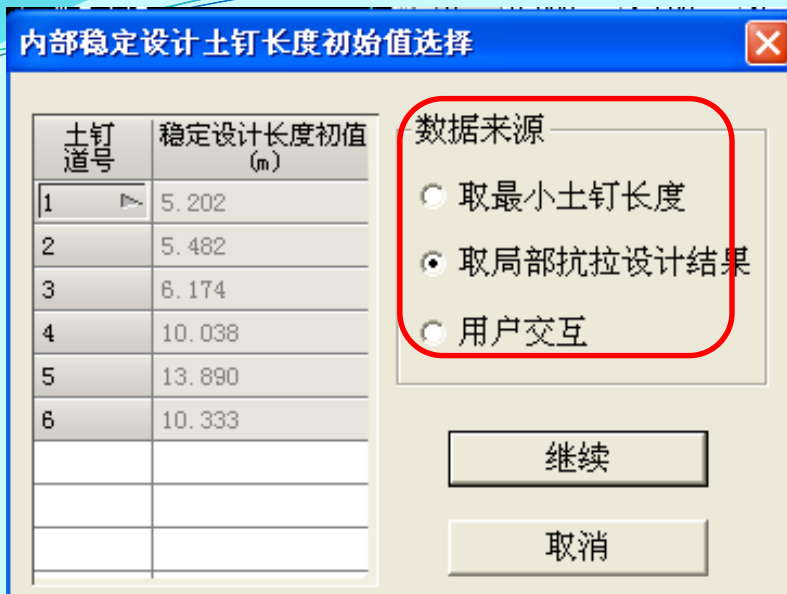
$$\eta_j = \eta_a - (\eta_a - \eta_b) \frac{z_j}{h}$$

$$\eta_a = \frac{\sum_{i=1}^n (h - \eta_b z_j) \Delta E_{aj}}{\sum_{i=1}^n (h - z_j) \Delta E_{aj}}$$

详见《基坑规程2012》条文说明5.2

每根土钉的轴向拉力调整系数 η_j 的值是不同的, 每根土钉乘以轴向拉力调整系数后, 各土钉轴向拉力之和与调整前的各土钉轴向拉力之和相等。

8.3 土钉墙整体稳定



“取最小土钉长度”：系统取“稳定设计初始长度”=土钉最小构造长度，然后按土钉长度增加步长试算，直到计算的滑弧稳定系数满足要求为止。不考虑局部抗拉设计长度要求。

“取局部抗拉设计结果”：系统取“稳定设计初始长度”=局部抗拉最大设计长度。然后按土钉长度增加步长试算，直到计算的滑弧稳定系数满足要求为止。即土钉最终设计长度同时满足局部抗拉、内部稳定的要求。

“用户交互”：取用户交互的长度做为“稳定设计初始长度”，然后按土钉长度增加步长试算，直到计算滑弧满足稳定系数。

8.4 土钉墙隆起稳定性- 99 vs 2012

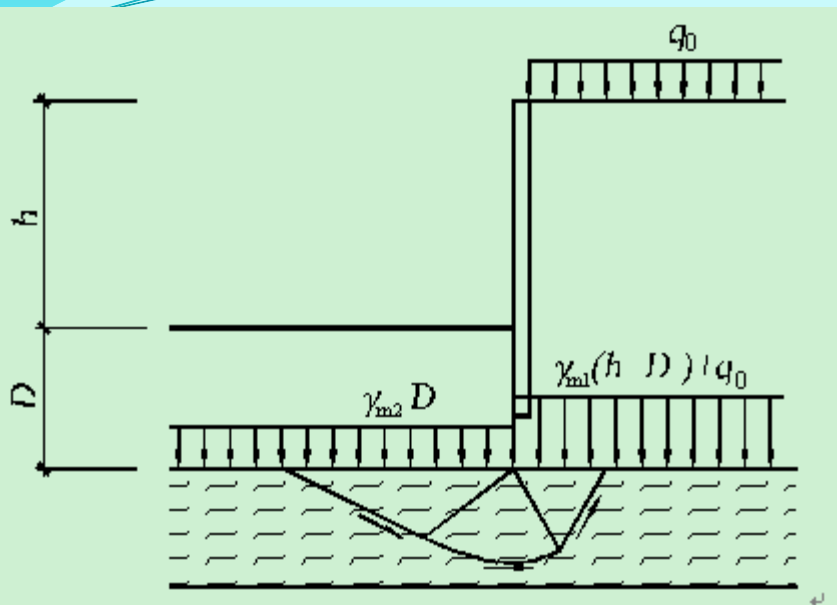


图 4.2.4-2 软弱下卧层的抗隆起稳定性验算

99--无
2012--增

层的土钉墙结构应进行坑底隆起稳定性验算，验算可采用下列公式

$$\frac{\gamma_{m2}DN_q + cN_c}{(q_1b_1 + q_2b_2)/(b_1 + b_2)} \geq K_{he} \quad (5.1.3-1)$$

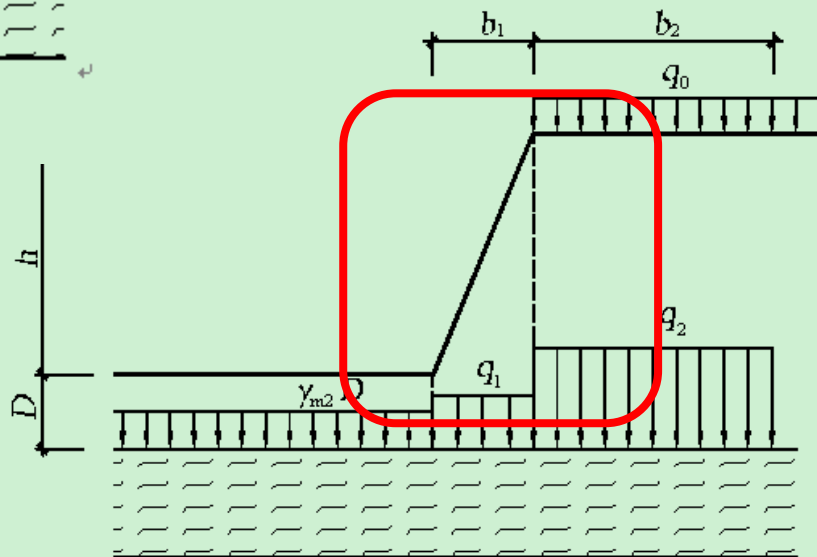


图 5.1.3 基坑底面下有软土层的土钉墙抗隆起稳定性验算

5.1.4 土钉墙与截水帷幕结合时，应按本规程附录 C 的规定进行地下水渗透稳定性验算。

8.5 土钉粘结强度- 99 vs 2012

土钉锚固体与土体极限摩阻力标准值 表 6.1.4

土的名称	土的状态	q_{sik} (kPa)
填土		16~20
淤泥		10~16
淤泥质土		16~20
粘性土	$I_L > 1$	18~30
	$0.75 < I_L \leq 1$	30~40
	$0.50 < I_L \leq 0.75$	40~53
	$0.25 < I_L \leq 0.50$	53~65
	$0.0 < I_L \leq 0.25$	65~73
	$I_L \leq 0.0$	73~80
粉土	$e > 0.90$	20~40
	$0.75 < e \leq 0.90$	40~60
	$e < 0.75$	60~90
粉细砂	稍密	20~40
	中密	40~60
	密实	60~80
中砂	稍密	40~60
	中密	60~70
	密实	70~90
粗砂	稍密	60~90
	中密	90~120
	密实	120~150
砾砂	中密、密实	130~160

注：表中数据为低压或无压注浆值，高压注浆时可按表 4.4.3 取值。

的极限粘结强度标准值

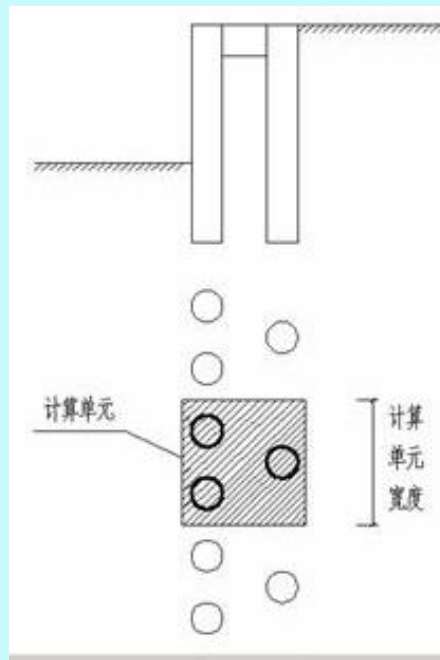
	q_{sik} (kPa)	
	成孔注浆土钉	打入钢管土钉
	15~30	20~35
	10~20	15~25
	20~30	20~40
	30~45	40~55
	45~60	55~70
	60~70	70~80
粉土	40~80	50~90
砂土	松散	35~50
	稍密	50~65
	中密	65~80
	密实	80~100
	80~100	100~120

9. 双排桩

9.1 双排桩6.5版本算法:

双排桩水平荷载计算单元宽度的选取如下图

- (1) 前后均为砼或型钢排桩：取后排桩的桩间距为计算单元宽度；
- (2) 前后均为钢板桩：取单位米为计算单元宽度；
- (3) 前为钢板桩，后为砼或型钢排桩：取后排桩的桩间距为计算单元宽度；
- (4) 前为砼或型钢排桩，后为钢板桩：取前排桩的桩间距为计算单元宽度。



依据

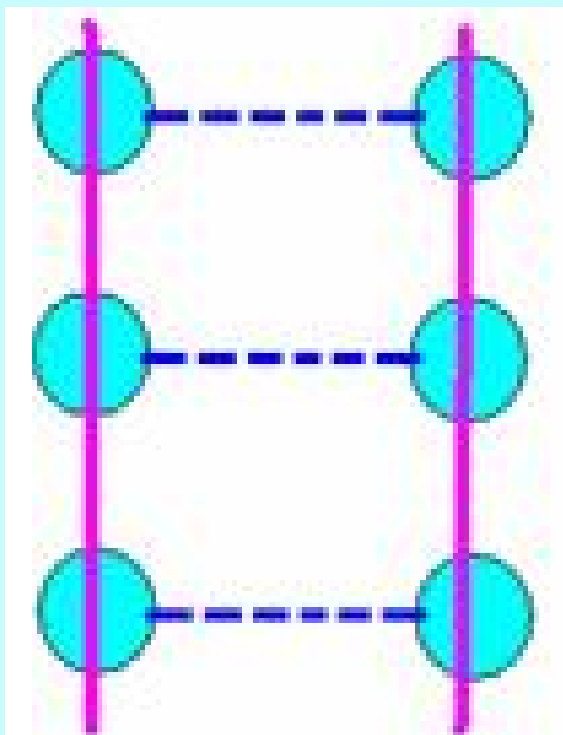
《深基坑支护设计与施工》余志成，施文华著，中国建筑工业出版社，1996

前、后排桩土压力

双排桩计算时按前后排桩各自的等效开挖面计算各自土压力的数值 ea ，再分别乘以前桩、后桩的分担系数，得到作用在前、后桩上的土压力。

双排桩的布置形式：

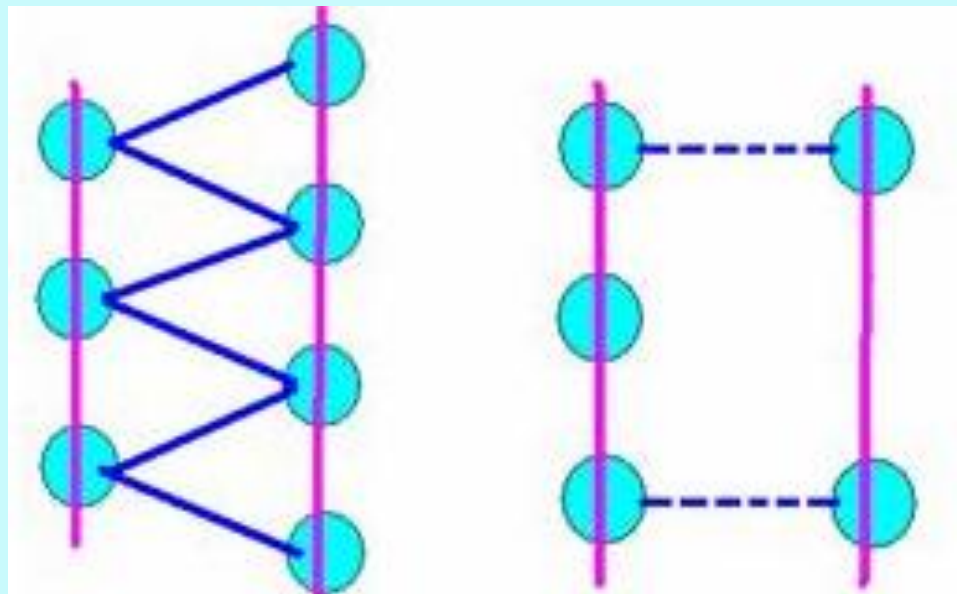
(1) 前后排桩桩间距相同对齐排列



前排桩： $PA = \alpha ea$

后排桩： $PB = (1 - \alpha) ea$

(2) 前后排桩梅花形或间距不等排列



前排桩: $PA=(1+\alpha) ea$

后排桩: $PB=(1-\alpha) ea$

其中分担系数 α : 当 $\frac{L}{L_0} \leq 1$ 时, $\alpha = \frac{2L}{L_0} - \left(\frac{L}{L_0}\right)^2$; 当 $1 < \frac{L}{L_0}$ 时, $\alpha = 1$ 。

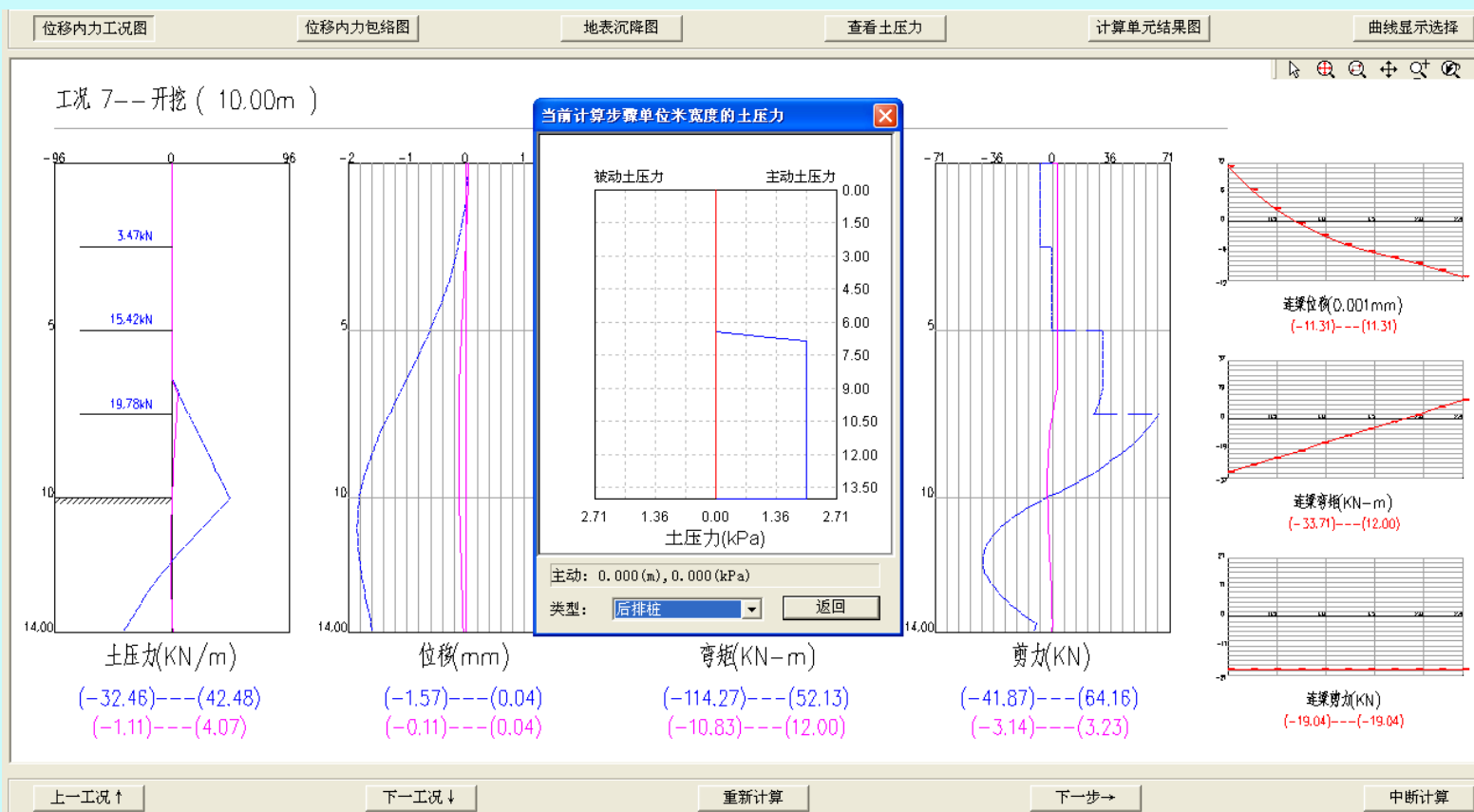


1. 双排桩内力计算只采用**弹性法**；
2. 用户若要考虑后排桩承担**有限宽度荷载的影响**，可自己调整分担系数 α_1 、 α_2 的大小，程序不再给出参考值。
3. 程序在进行双排桩**抗倾覆验算**时考虑了前后排桩之间土的自重，考虑的范围为双排桩的外轮廓线间距，自重土压力参数取自后排桩外土层的参数。主动土压力、被动土压力荷载是将双排桩等效为一个单排桩所受的荷载，计算同单排桩。前后桩长度不一致时，不进行抗倾覆验算。
4. 将双排桩等效为一个单排桩进行**稳定计算**，其中桩长一致，等效单排桩的桩径为前后排桩的外轮廓线间距。



双排桩计算结果说明:

- 双排桩支护计算图形中蓝色和红色曲线分别代表前排桩和后排桩的计算结果，下方的蓝色、红色标注分别为前排桩和后排桩各计算结果的最大值，无经典法计算结果。
- 双排桩只可查看弹性法土压力计算结果，可通过“类型”选项切换显示前排桩或后排桩的土压力。



9.2 双排桩7.0版本计算模型-2012规程

将桩间土简化为土弹簧。土压力在前后排桩之间分配应该取决于双排桩结构自身变形和桩间土体的性质。

土压力的分配就靠土弹簧与前后排桩的位移协调来实现，桩间土刚度的大小就是桩间土的水平向地基反力系数 K 。

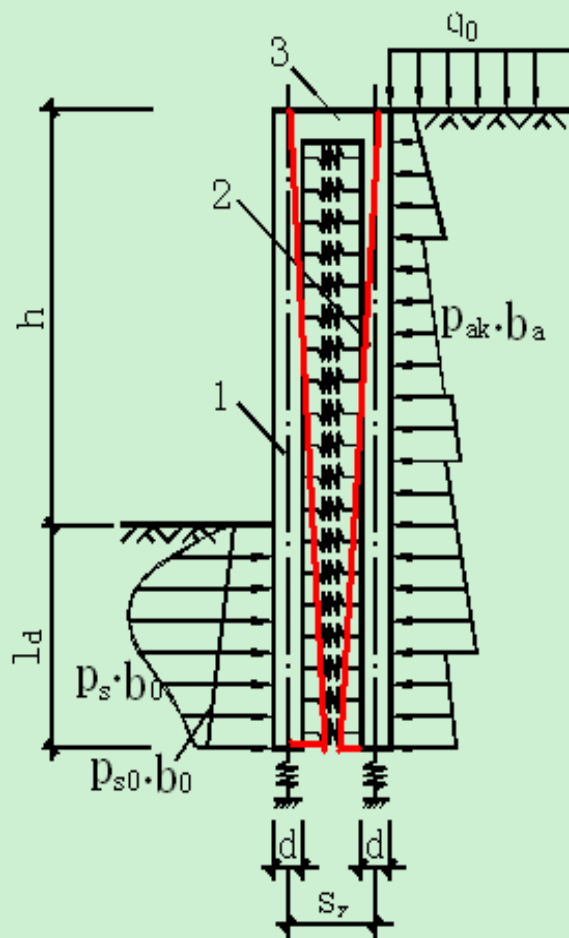


图 4.13.1-1 双排桩计算

1—前排桩；2—后排桩；3—连梁

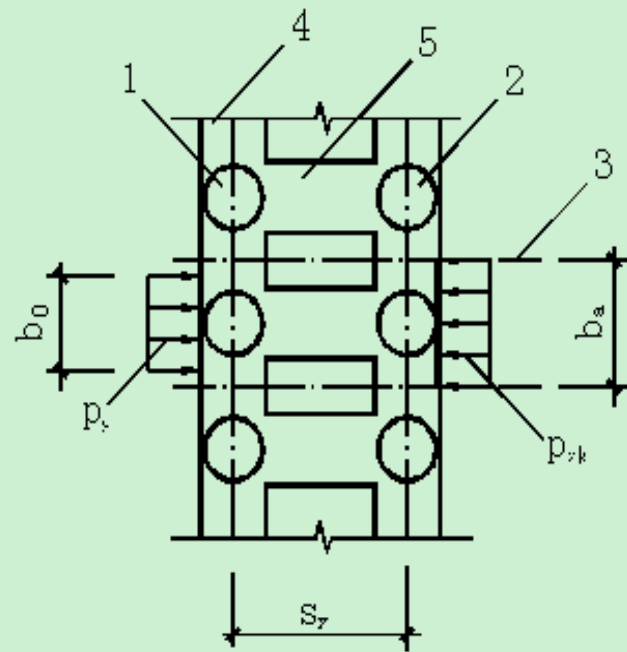
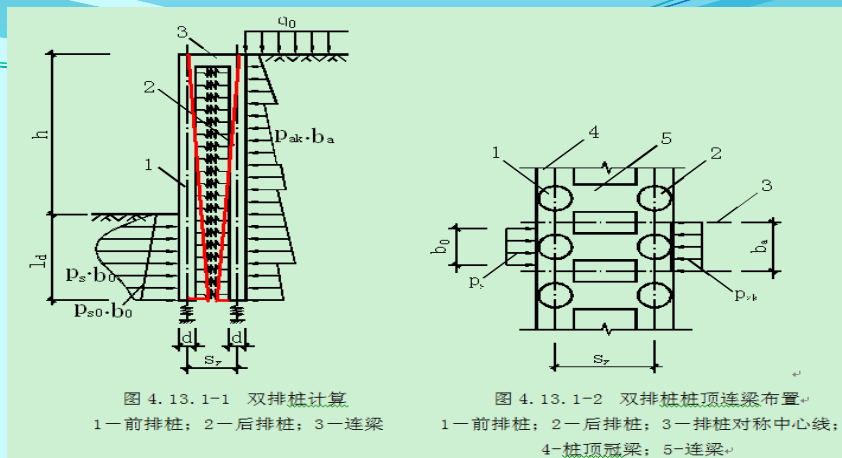


图 4.13.1-2 双排桩桩顶连梁布置

1—前排桩；2—后排桩；3—排桩对称中心线；
4—桩顶冠梁；5—连梁

桩间土考虑方法- 99 vs 2012

1. 桩间土水平刚度系数
2. 桩间土对桩侧的初始土压力



4.12.2 采用图 4.12.1-1 的结构模型时，作用在后排桩上的主动土压力应按本规程第 3.4 节的规定计算，前排桩嵌固段上的土反力应按本规程第 4.1.4 条确定。前、后排桩的桩间土体对桩侧的压力可按下式计算：

$$p'_s = k'_s \Delta v + p'_{s0}$$

前后排桩水平位移的差值，
相对位移减小时为正值，
相对位移增加时，取0。

4.12.3 桩间土的水平刚度系数 (k_c) 可按下式计算：

$$k_c = \frac{E_s}{s_y - d} \quad (4.12.3)$$

4.12.4 前、后排桩间土体对桩侧的初始压力可按下式计算：

$$p'_{s0} = (2\alpha - \alpha^2) p_{ak} \quad (4.12.4-1)$$

$$\alpha = \frac{s_y - d}{h \tan(45 - \varphi_m / 2)} \quad (4.12.4-2)$$

抗倾覆计算

嵌固深度应符合该式的要求

4.12.5 双排桩结构的嵌固稳定性应符合下式规定 (图 4.12.4):

$$\frac{E_{pk}z_p + Gz_G}{E_{ak}z_a} \geq K_{em} \quad (4.12.5)$$

双排桩、刚架梁和桩间土自重和

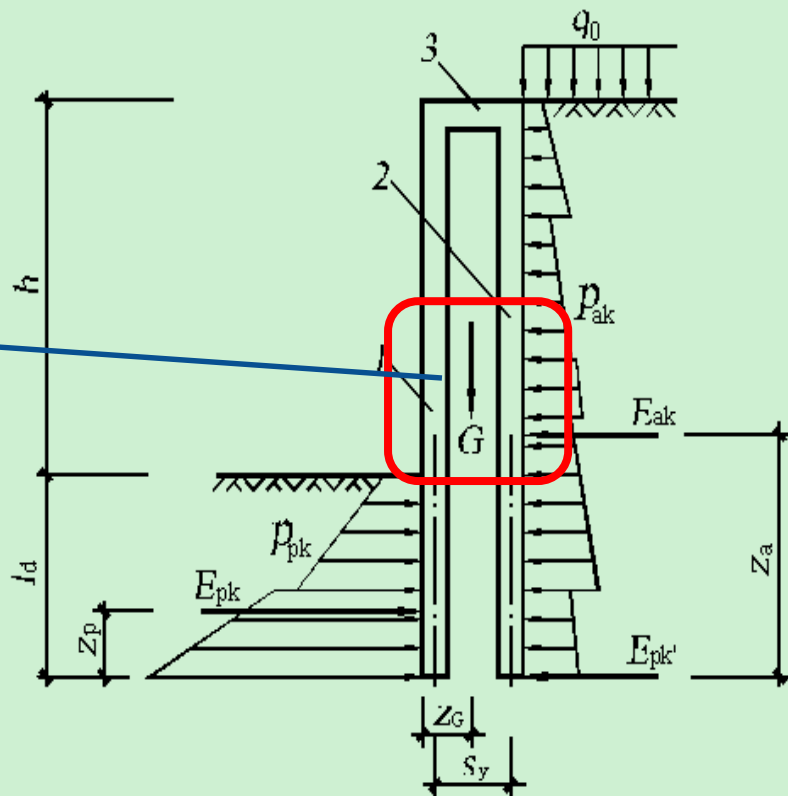


图 4.12.4 双排桩抗倾覆稳定性验算

1—前排桩; 2—后排桩; 3—刚架梁

10. 花管

花管是柔性构件。

可以模拟：微型钢管桩、竹桩、生木桩等。

基坑内侧、外侧花管只参与整体稳定计算，只有穿过滑弧的花管才对整体稳定有贡献，计算时，取花管抗拉力和滑弧外花管与土体摩擦阻力两者之中较小值。

如果支护结构采用微型钢管桩，需要用材料力学中的方法，把微型钢管桩等效成排桩中的钢桩，材料类型：钢材，截面参数：无缝钢管。



11. 基坑稳定性验算

- a) 整体稳定性、隆起稳定性、倾覆稳定性
- b) 渗透稳定性、突涌稳定性



11.1 隆起稳定性计算- 99 vs 2012

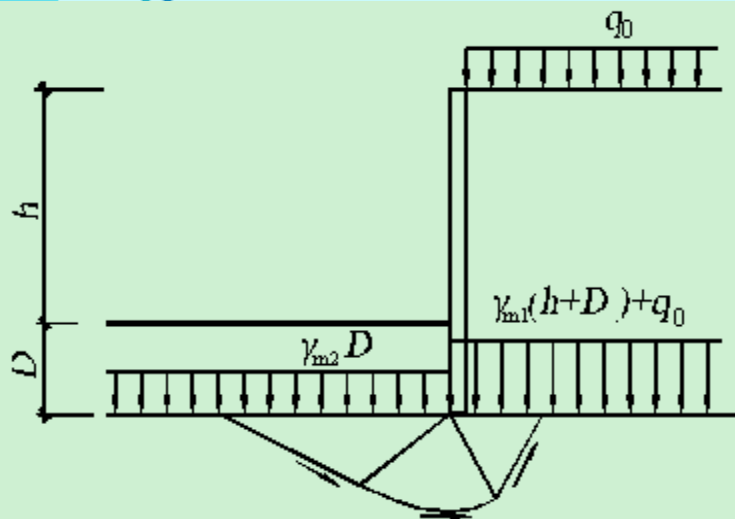


图 4.2.4-1 挡土构件底端平面下土的抗隆起稳定性验算

$$\frac{\gamma_{m2}DN_q + cN_c}{\gamma_{m1}(h+D) + q_0} \geq K_{he} \quad (4.2.4-1)$$

$$N_q = \text{tg}^2\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)e^{\pi \tan \varphi} \quad (4.2.4-2)$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi \quad (4.2.4-3)$$

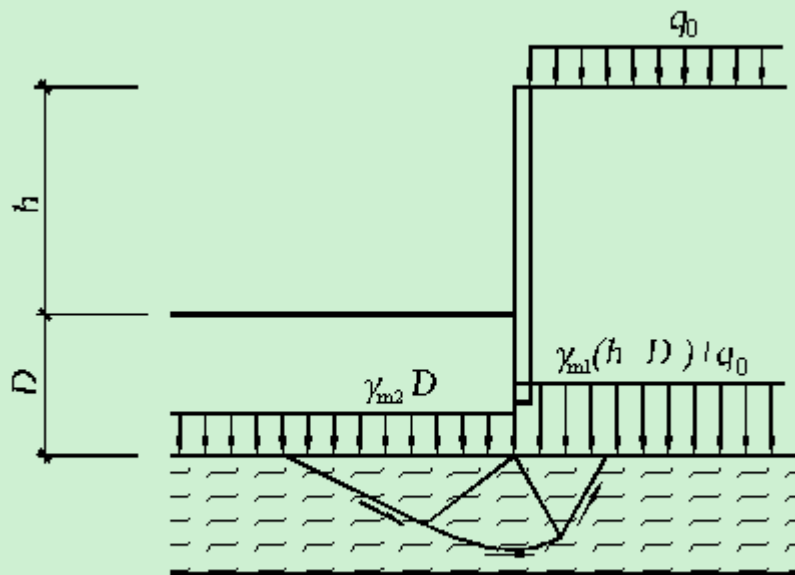


图 4.2.4-2 软弱下卧层的抗隆起稳定性验算

99--无
2012--增

11.2 渗透（流土）稳定性—《规程2012》附录C.0.2

C.0.2 悬挂式截水帷幕底端位于碎石土、砂土或粉土含水层时，对均质含水层，地下水渗流的流土稳定性应符合下式规定（图 C.0.2）：

$$\frac{(2D + 0.8D_1)\gamma'}{\Delta h\gamma_w} \geq K_{se} \quad (\text{C.0.2})$$

式中： K_{se} ——流土稳定性安全系数；安全等级为一、二、三级的支护结构， K_{se} 分别不应小于 1.6、1.5、1.4；

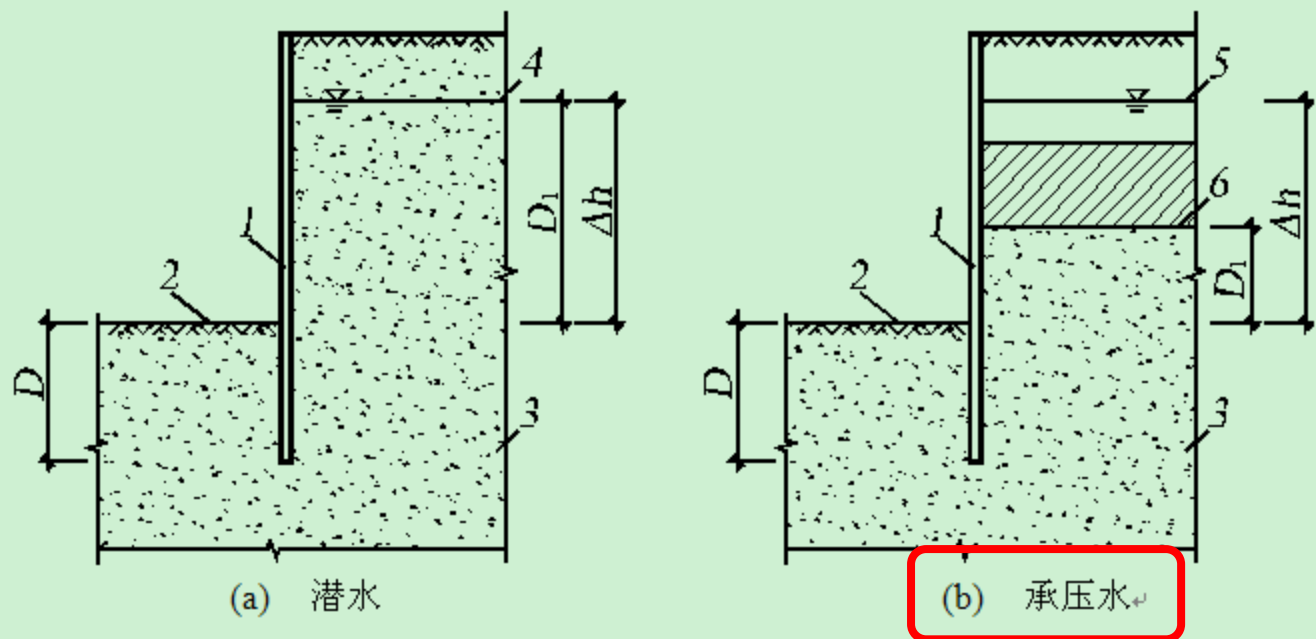


图 C.0.2 采用悬挂式帷幕截水时的流土稳定性验算

1—截水帷幕；2—基坑底面；3—含水层；4—潜水水位；

5—承压水测管水位；6—承压含水层顶面

11.3 突涌稳定性— 《规程2012》附录C.0.1

C.0.1 坑底以下有水头高于坑底的承压水含水层，且未用截水帷幕隔断其基坑内外的水力联系时，承压水作用下的坑底突涌稳定性应符合下式规定（图 C.0.1）：

$$\frac{D\gamma}{(\Delta h + D)\gamma_w} \geq K_{ty} \quad (\text{C.0.1})$$

式中： K_{ty} ——突涌稳定性安全系数； K_{ty} 不应小于 1.1；

D ——承压含水层顶面至坑底的土层厚度(m)；

γ ——承压含水层顶面至坑底土层的天然重度(kN/m³)；对成层土，取按土层厚度加权的平均天然重度；

Δh ——基坑内外的水头差(m)；

γ_w ——水的重度(kN/m³)。

99--无
2012--增

承压水含水层
顶面的压力水
头高度。

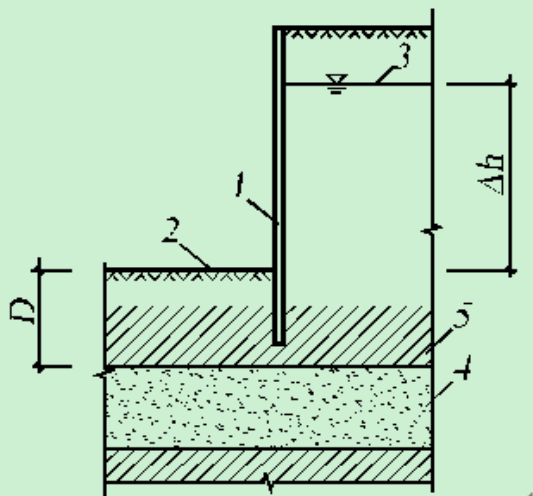


图 C.0.1 坑底土体的突涌稳定性验算

1—截水帷幕；2—基底；3—承压水测管水位；4—承压水含水层；5—隔水层

整体计算

- 1. 基坑整体标高内容
- 2. 坑内坑专题
- 3. 自定义截面
- 4. 整体计算结果与理正结构工具箱的校核



1. 整体标高

- 1) 顶层内支撑标高、分区地面高程、冠梁标高、单元中的桩（墙）顶标高之间的关系：

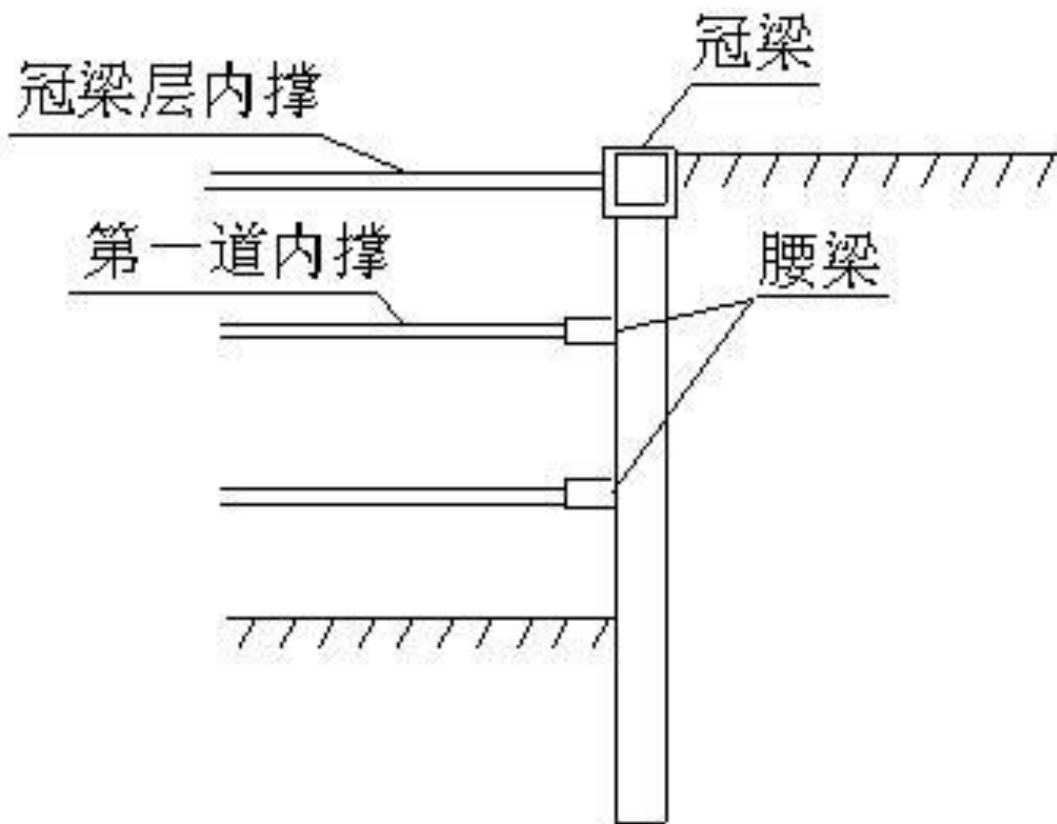
除“单元中的桩（墙）顶标高”是相对该单元的地面而言外，其余的标高都是相对本工程的±0.000而言；

“分区地面高程”是指各支护分区的地面的标高，各支护分区可以不同；

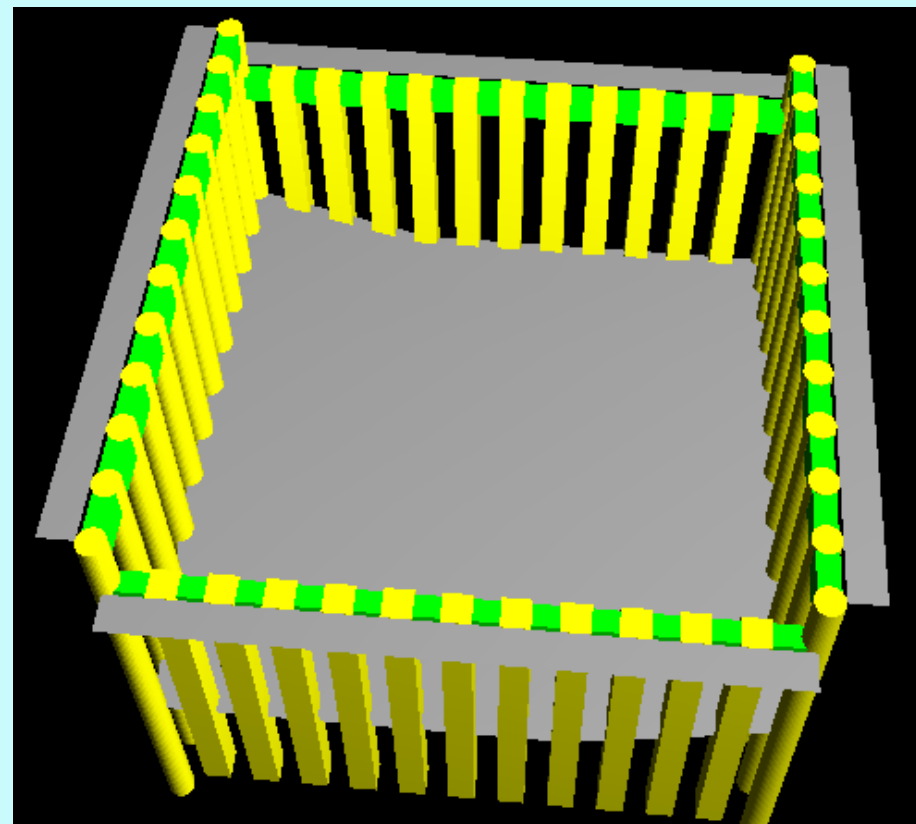
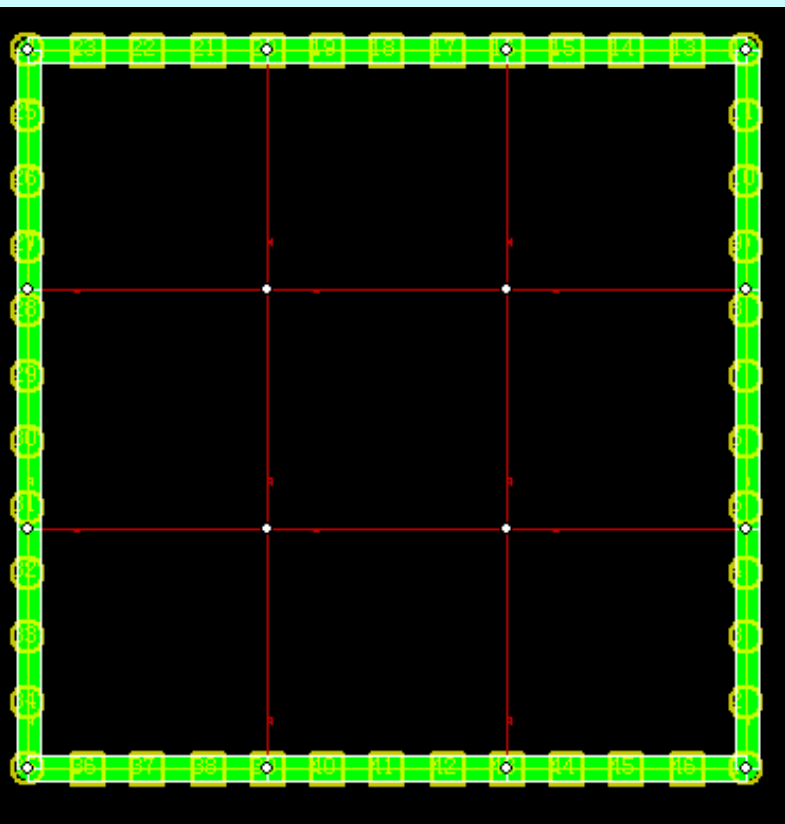
“单元中的桩（墙）顶标高”是指桩（墙）顶相对于本单元地面的高差，桩、墙顶比地面高为正；

“冠梁标高”是通过“单元中的桩（墙）顶标高”和“分区地区高程”推算而来，
冠梁标高=单元中的桩（墙）顶标高+分区地面高程；

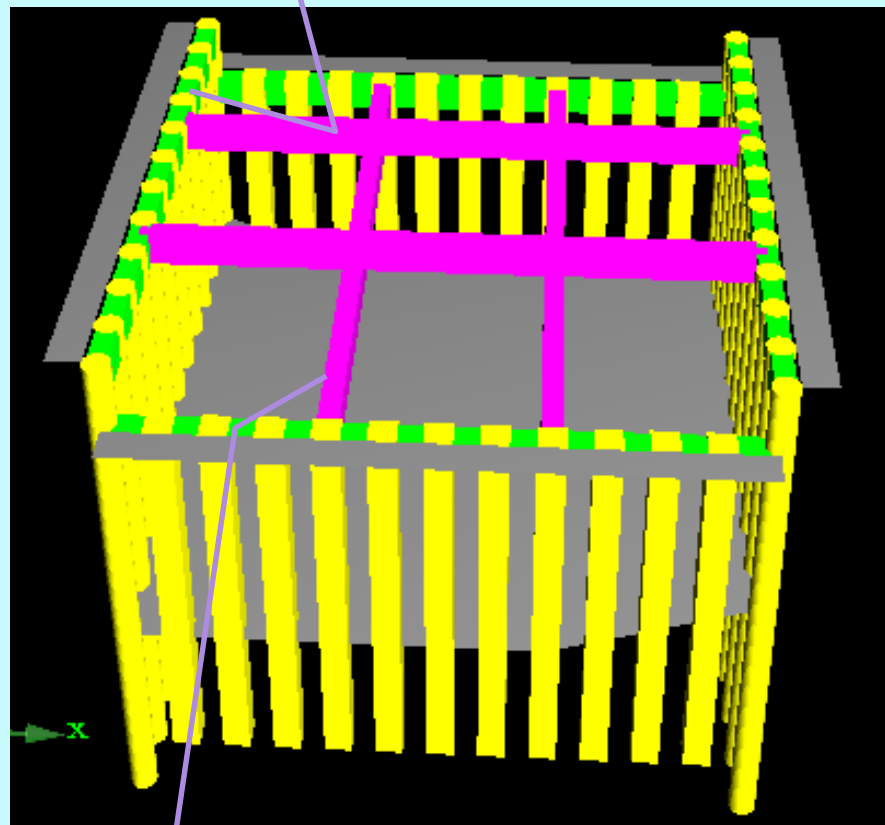
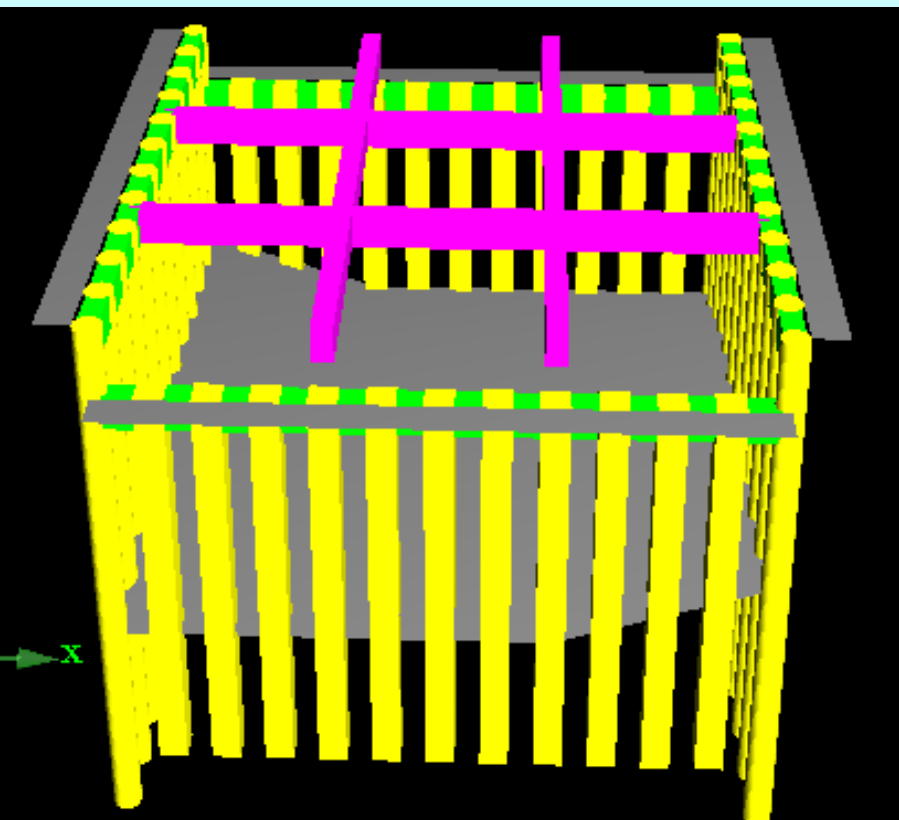
“顶层内支撑标高”与“冠梁标高”没有关系。



- 当支护分区标号不一致时，布置冠梁时要注意。
不同支护分区的冠梁不在同一标高上。



当支护分区标高不一致时，
冠梁层的内撑与第一层内撑的构件要分别布置



冠梁层的构件

第一层内支撑的构件



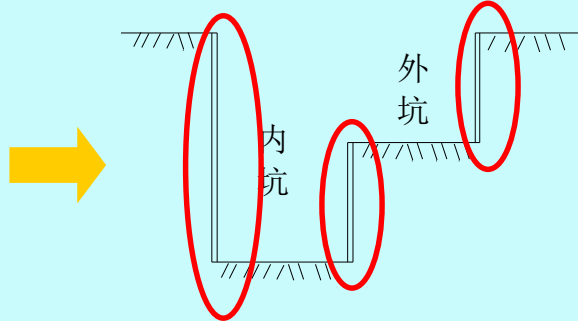
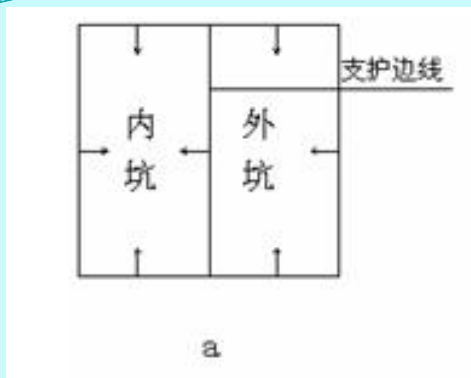
2. 坑内坑专题

坑内坑的建立

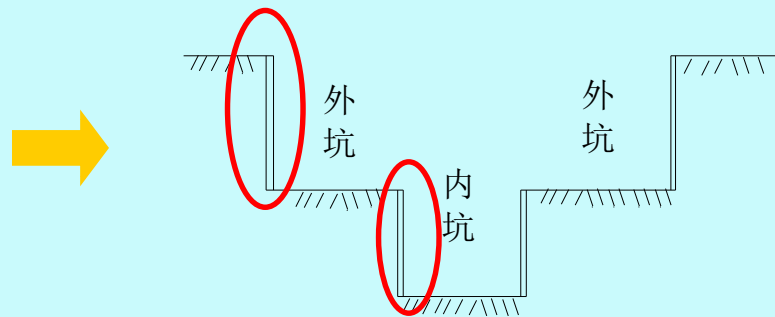
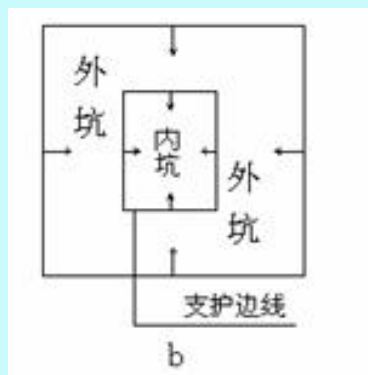
基坑不封闭的建立

- 当基坑不封闭时，需要根据实际情况确定支护方向，且基坑的土方量无法计算。
- 如果要正确计算土方量，则基坑必须封闭。未布置支护的边线处可选择放坡，并将放坡的参数设置合理。

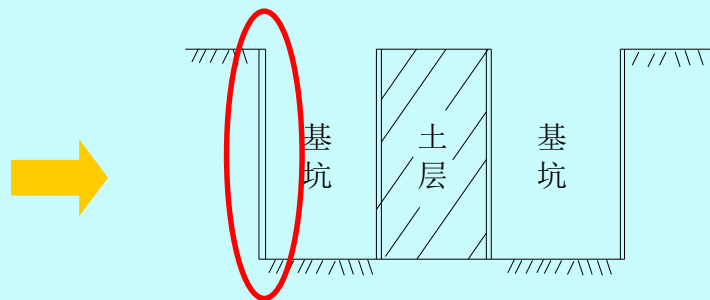
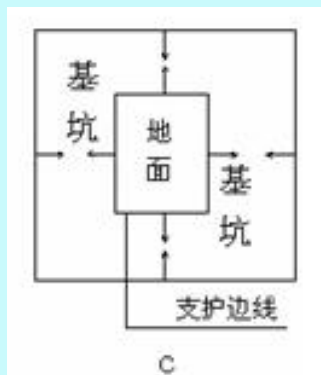




至少需要
3种支护分区



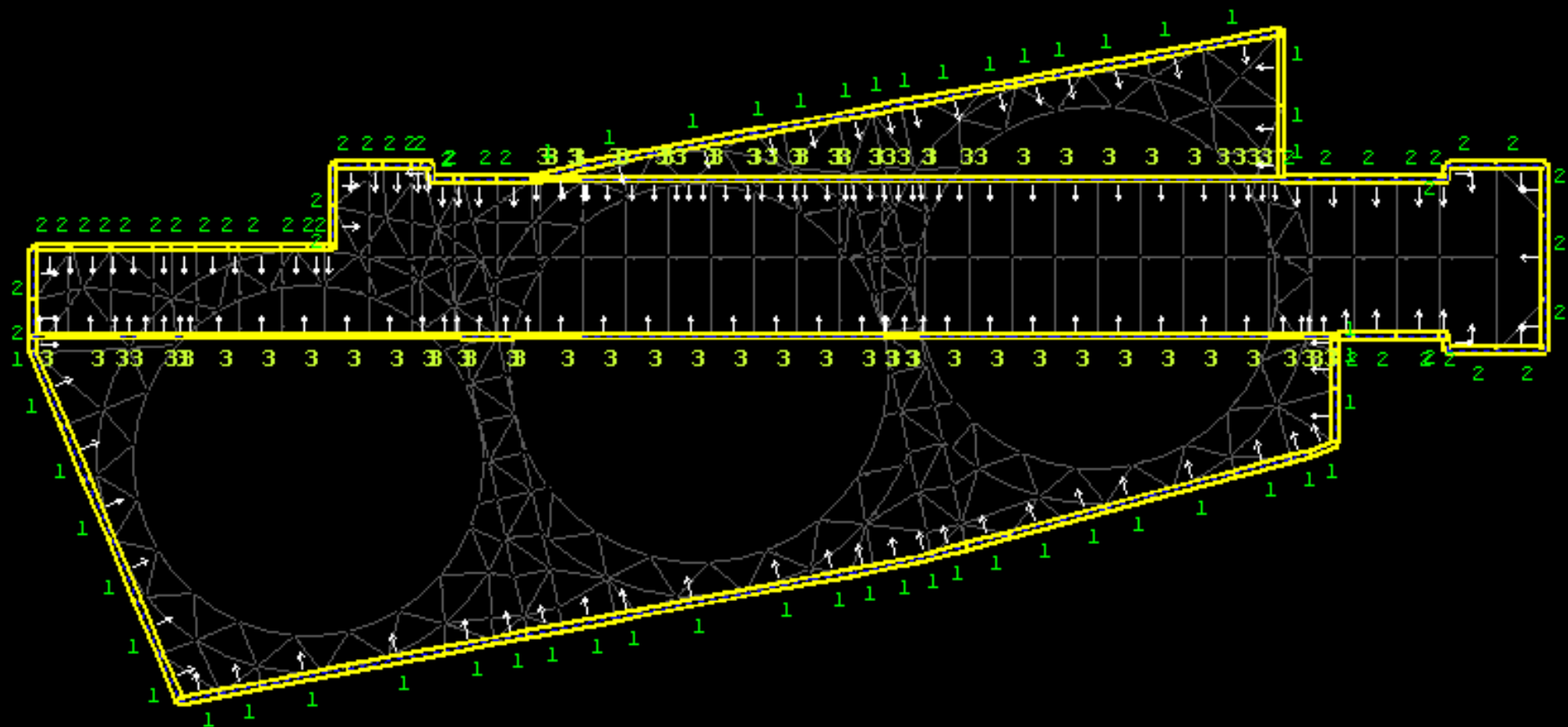
至少需要
2种支护分区

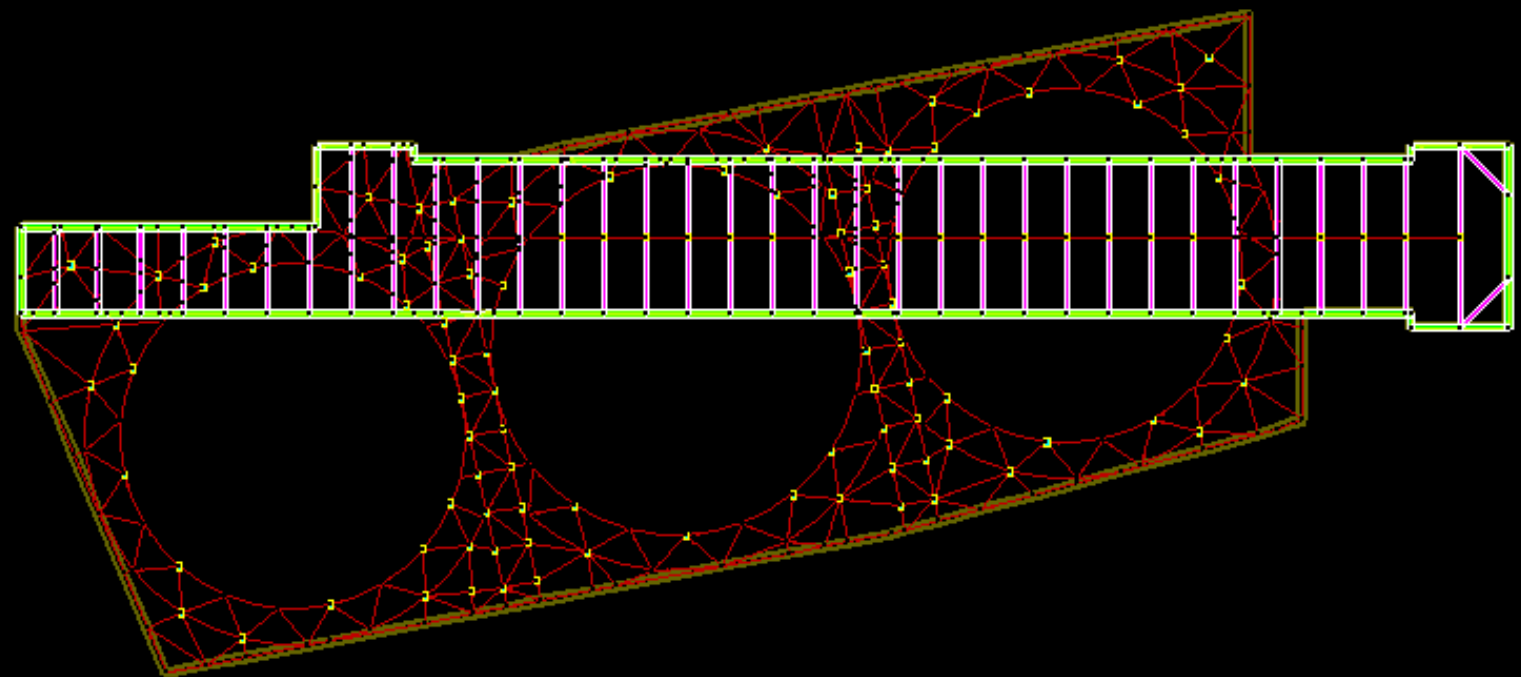
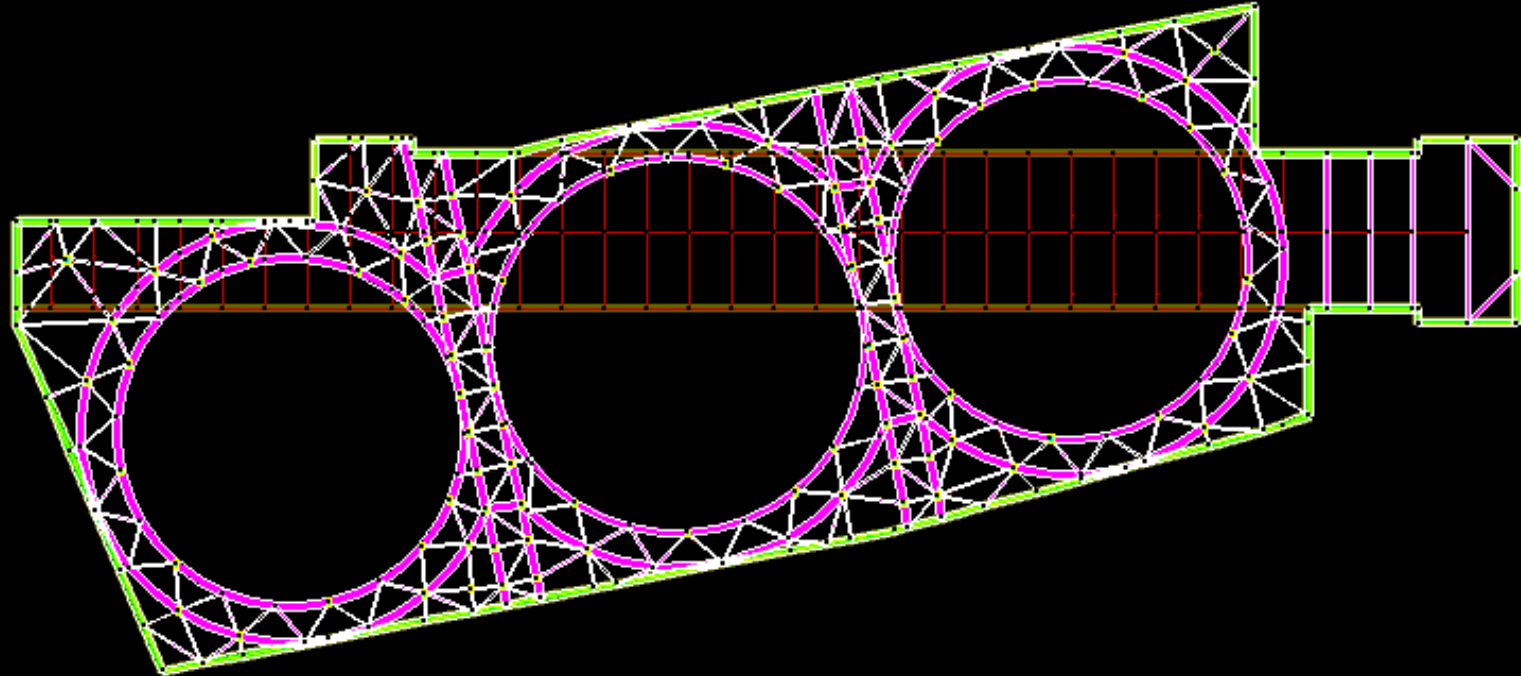


至少需要
1种支护分区

工程实例

- 坑内坑——地铁基坑





3. 自定义截面

例：基坑内撑梁采用自定义截面
——选双拼工字型钢I20a。



截面名称	双拼工字钢
面积 (cm ²)	71.10
截面惯性矩Ix (cm ⁴)	4737.00
截面惯性矩Iy (cm ⁴)	3556.00
截面抗扭惯性矩It (cm ⁴)	0.00

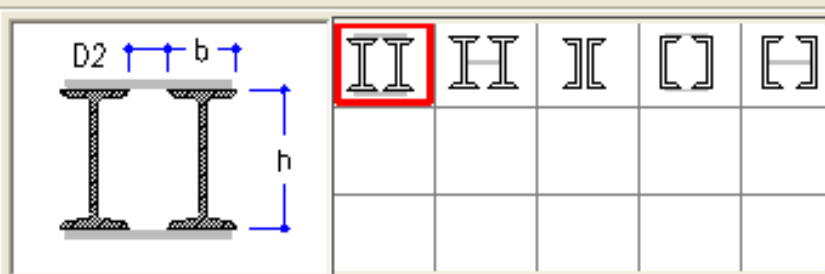
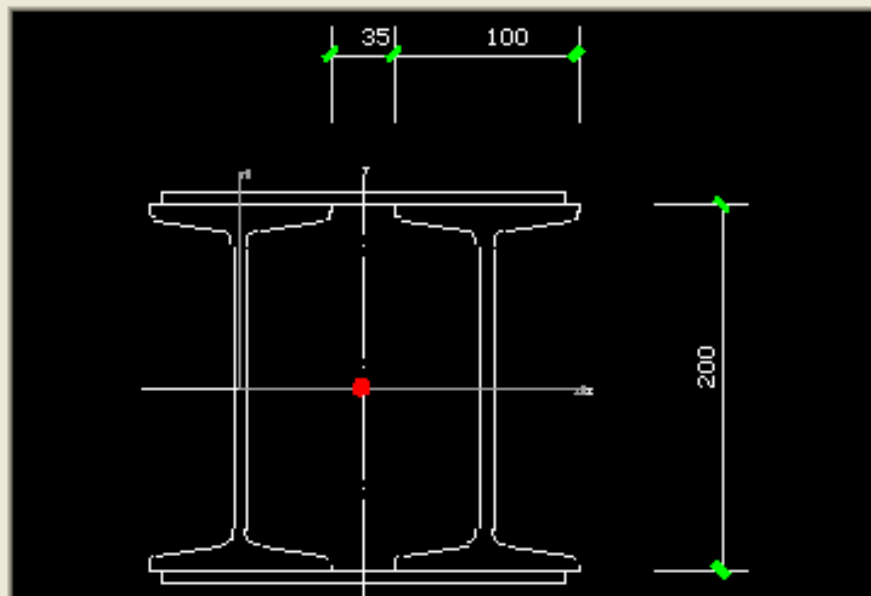
编辑 增加 删除

应用 返回

注意：自定义截面要与自定义材料相对应，如不对应，会提示：材料不匹配。

可以用理正工具箱里的型钢特性查询工具查询组合型钢的截面:

截面力学特性查询



钢材种类	热轧型钢组合2		
钢材标准	钢结构设计规范 (GB50017-2003)		
牌号	Q345		
型号	RZ_I20a		
D2 (mm)	35.0		

型钢型号: RZZH_I20a(1)

==截面特性:=====

截面惯性矩 $I_x=4737.2256 \text{ (cm}^4\text{)}$

截面抵抗矩 $W_x=473.7226 \text{ (cm}^3\text{)}$

回转半径 $i_x=8.1620 \text{ (cm)}$

截面形心 $x_0=6.7500 \text{ (cm)}$

截面惯性矩 $I_y=3555.7744 \text{ (cm}^4\text{)}$

截面抵抗矩 $W_y=302.6192 \text{ (cm}^3\text{)}$

回转半径 $i_y=7.0714 \text{ (cm)}$

截面形心 $y_0=0.0000 \text{ (cm)}$

截面面积 $A=71.1093 \text{ (cm}^2\text{)}$

线密度 $=55.4653 \text{ (kg/m)}$

截面每延米外表面积= $1.4840 \text{ (m}^2\text{/m)}$

===力学特性=====

弹性模量 $E=206 \times 10^3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

抗拉、抗压、和抗弯强度设计值 $f=310 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

抗剪强度设计值 $f_v=180 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

===其他=====

标准名称:热轧工字钢尺寸、外形、重量及允许偏差

标准编号:GB/T706-1988

适用的构件:

结束=====

4.工具箱校核深基坑整体的计算结果

校核时注意点位：

1. 基坑内撑梁是按**压弯构件**计算，因此校核时应该用**工具箱中柱截面**。
2. 由于基坑输出计算书中是梁的某个断面，因此柱截面校核时，选择**普通柱或框架柱**没有分别。
3. 工具箱中输入的柱长应为内撑梁**实际长度**。
4. 基坑输出计算书中的内力值为**标准值**，应该将其**乘以分项系数和基坑重要性系数**后输入工具箱中计算。
5. 基坑中**轴力**输出时，正值为拉力，在工具箱中，正值为压力。
6. 工具箱中不能考虑**扭矩**的影响。



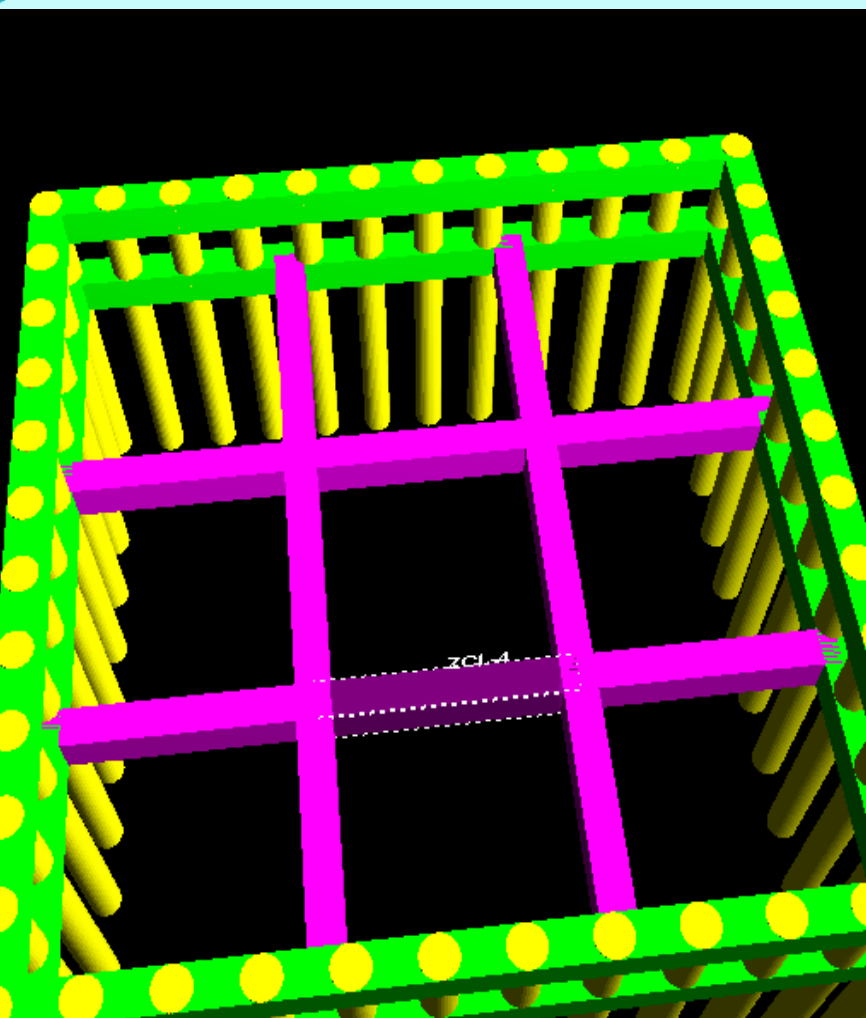
深基坑和工具箱的方向

深基坑	工具箱
弯距水平方向	M_y
竖向剪力	V_y
弯距竖向方向	M_x
水平剪力	V_x
轴力受压为正	正值

矩形 800×600 就是表示 $b \times h$, $b=800\text{mm}$, $h=600\text{mm}$



基坑软件出的结果:



内力结果:

	起点	中点	终点
水平弯矩(+) (kN-m):	0.00	0.00	0.00
水平弯矩(-) (kN-m):	0.00	0.00	-0.00
竖向弯矩(+) (kN-m):	59.74	111.58	59.74
竖向弯矩(-) (kN-m):	0.00	0.00	0.00
水平剪力 (kN):	-0.00	-0.00	-0.00
竖向剪力 (kN):	34.56	-0.01	-34.56
轴 力 (kN):	-635.38	-635.38	-635.38
扭 矩 (kN-m):	0.00	0.00	-0.00

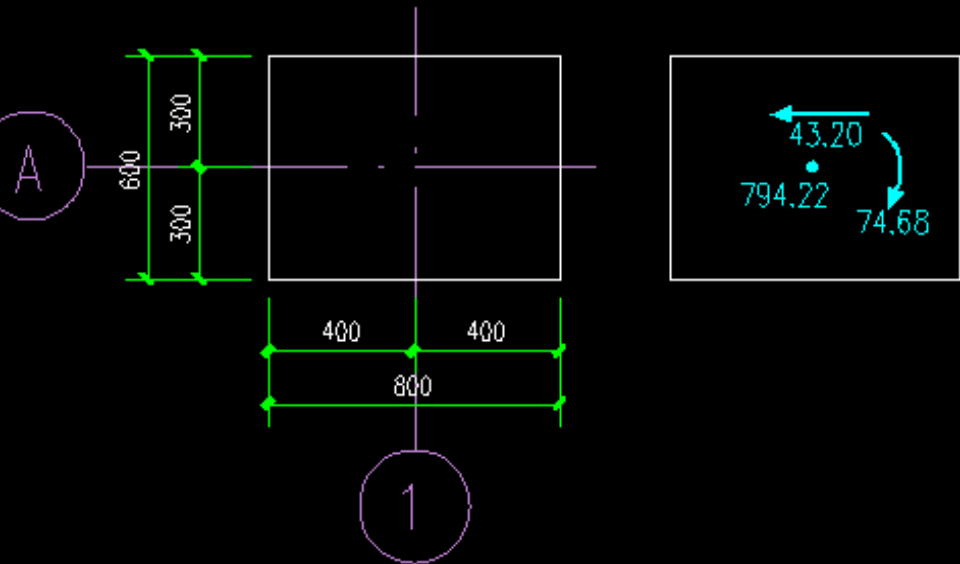
配筋结果:

	起点	中点	终点
水平左侧纵筋 (mm ²):	960	960	960
水平右侧纵筋 (mm ²):	960	960	960
竖向上侧纵筋 (mm ²):	960	960	960
竖向下侧纵筋 (mm ²):	960	960	960
水平箍筋 (mm ² /m):	750	750	750
竖向箍筋 (mm ² /m):	750	750	750

内力结果:

分项系数1.25,基坑重要性系数1.0.

	起点	中点	终点	设计值
水平弯矩 (+) (kN-m): M_y	0.00	0.00	0.00	0
水平弯矩 (-) (kN-m):	0.00	0.00	-0.00	0
竖向弯矩 (+) (kN-m): M_x	59.74	111.58	59.74	74.675
竖向弯矩 (-) (kN-m):	0.00	0.00	0.00	0
水平剪力 (kN): V_y	-0.00	-0.00	-0.00	0
竖向剪力 (kN): V_x	34.56	-0.01	-34.56	-43.2
轴 力 (kN): 负值	-635.38	-635.38	-635.38	-794.225
扭 矩 (kN-m):	0.00	0.00	-0.00	0



设计信息 选筋信息

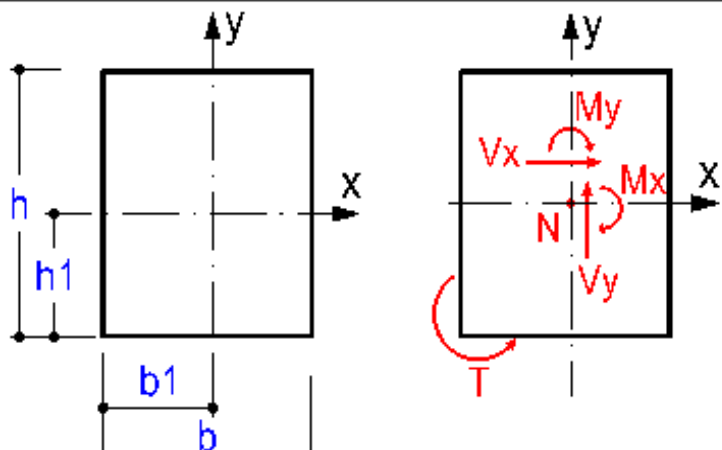
轴力设计值 N (kN)	794.22
弯矩设计值 M_x (kN.m)	74.68
弯矩设计值 M_y (kN.m)	0.00
剪力设计值 V_x (kN)	-43.20
剪力设计值 V_y (kN)	0.00

构件类型	普通柱
截面形式	矩形
b (mm)	800
h (mm)	600
b' (mm)	---
h' (mm)	---
dh' (mm)	---
b f (mm)	---
h f (mm)	---
dh (mm)	---
轴线对称	对称
柱长 (m)	6.00

混凝土强度等级	C25
纵筋种类	HRB400
箍筋种类	HPB235
配筋方式	对称
抗震等级	---
是否组合水平地震力	---
箍筋加密区	×
双偏压 N_{ux}/y 计算方法	---

尺寸生成

b1 (mm)	400	h1 (mm)	300	X轴号	A	Y轴号	1
---------	-----	---------	-----	-----	---	-----	---



工具箱配置钢筋结果:

(1) 上部纵筋: $4E18 (1018\text{mm}^2 \quad \rho = 0.21\%) > A_s = 960\text{mm}^2$, 配筋满足。

(2) 下部纵筋: $4E18 (1018\text{mm}^2 \quad \rho = 0.21\%) > A_s = 960\text{mm}^2$, 配筋满足。

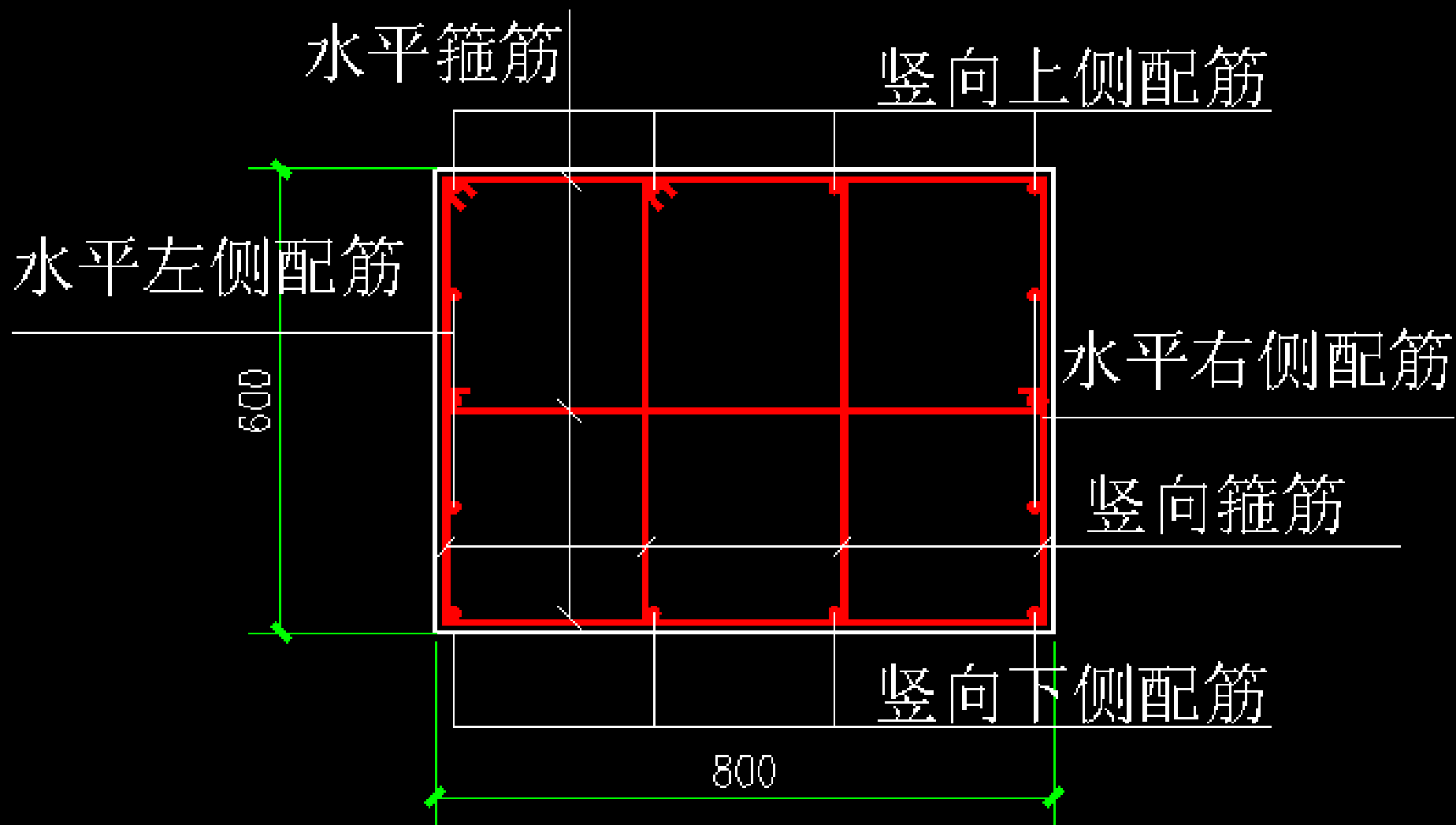
(3) 左右纵筋: $3E18 (763\text{mm}^2 \quad \rho = 0.16\%)$ 分配 $A_s = 1018\text{mm}^2 > A_s = 960\text{mm}^2$,
配筋满足。

(4) 竖向箍筋: $d8@200$ 四肢箍 ($1005\text{mm}^2/\text{m} \quad \rho_{sv} = 0.13\%$) $> A_{sv}/s = 750\text{mm}^2/\text{m}$,
配筋满足。

(5) 水平箍筋: $d8@200$ 三肢箍 ($754\text{mm}^2/\text{m} \quad \rho_{sv} = 0.13\%$) $> A_{sv}/s = 750\text{mm}^2/\text{m}$,
配筋满足。

可参照教材19页。

基坑内撑梁配筋示意图



谢谢!

技术热线：010-68002096 68002098



- 群号：197881231
- 群名称：理正土钉培训班
- 群主：1225303138

