

# 北京理正武汉培训班 理正深基坑支护7.0PB2版

茹玉科



# 软件界面

The screenshot shows the main interface of the 'F-SPW 深基坑 7.0' software. The window title is '深基坑支护结构设计软件 (单机版)'. The interface includes a menu bar with options like '单元计算', '整体计算', '方案设计', '网线布置', '支护布置', '内撑布置', '协同计算', '结果查询', '构件归并', '工程里统计', and '退出'. The main area displays a 3D model of a deep foundation pit with a complex steel reinforcement structure. The text 'F-SPW 深基坑 7.0' is prominently displayed in the center. The bottom status bar shows '方案数: 1 当前方案: 1 路径: D:\计算书\基坑7.0\FA-1\'. Several blue callout boxes with white text and arrows point to specific parts of the interface: '软件授权设置' points to the top right; '操作说明' points to the help icon; '支持 5 种规范' points to the '规范选择' dropdown; '计算文件保存位置' points to the '工作目录' field; and '计算部分' points to the main menu items.

软件授权设置

操作说明

支持 5 种规范

计算文件保存位置

计算部分

深基坑支护结构设计软件 (单机版)

规范选择: 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012

工作目录: D:\计算书\基坑7.0\

北京理正 LEADING SOFTWARE

F-SPW 深基坑 7.0

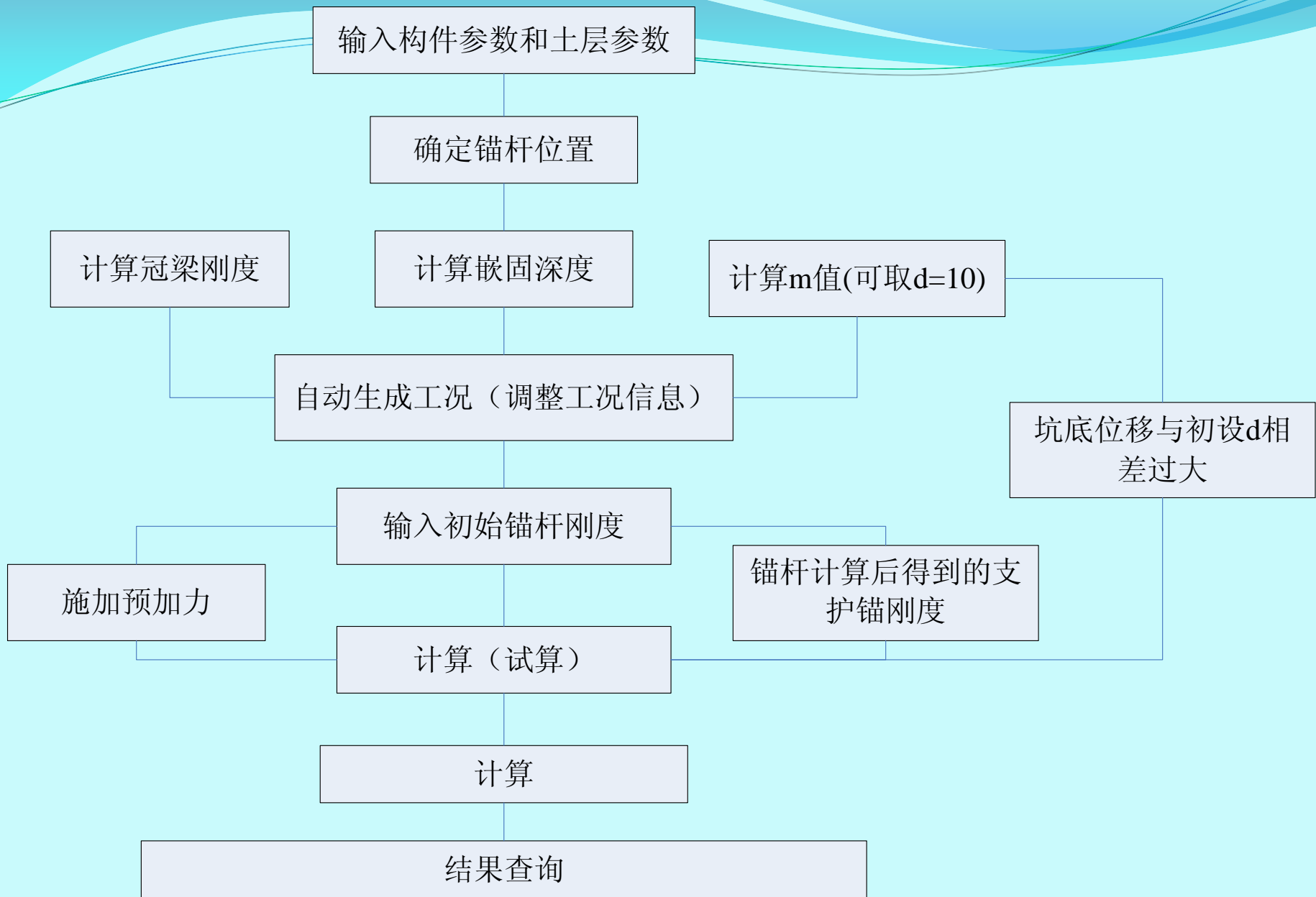
- 单元计算
- 整体计算
  - 方案设计
  - 网线布置
  - 支护布置
  - 内撑布置
  - 协同计算
  - 结果查询
  - 构件归并
  - 工程里统计
- 退出

方案数: 1 当前方案: 1 路径: D:\计算书\基坑7.0\FA-1\

# 单元计算与整体计算

	单元计算	整体计算
计算对象	二维 单桩或单位宽度支护结构	三维 整个基坑支护结构
计算方法	经典方法和弹性方法（全量法和增量法）	有限元方法（全量法）
考虑因素	支撑刚度不易确定	可考虑周围杆件对支撑结构刚度的影响
计算结果	支护结构的内力、位移、配筋结果、锚杆计算、稳定计算等结果； 不进行内撑梁的设计。	支护结构、内撑结构的内力、位移、配筋结果； 无支护构件的锚杆计算和稳定计算。





# 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,

排桩和地下连续墙: 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。

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

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



# 嵌固深度的计算

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:

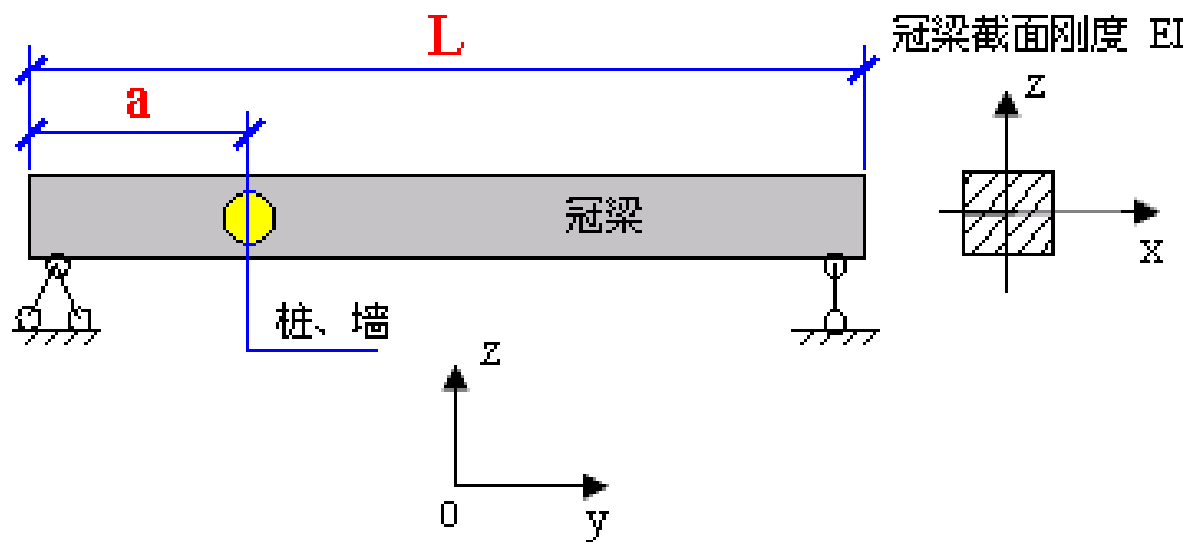
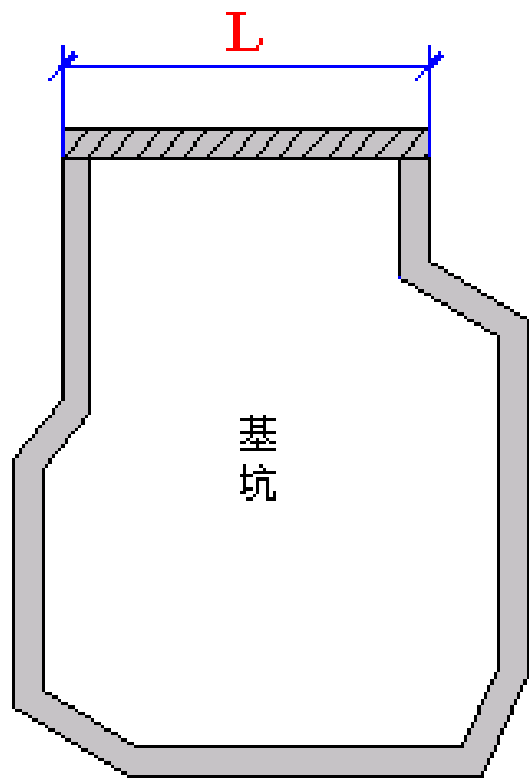
按《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012 4.2.5 锚拉式支挡结构和支撑式支挡结构, 当坑底以下为软土时, 其嵌固深度应符合下列以最下层支点为轴心的圆弧滑动稳定性要求:

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

嵌固深度最终取值: 软件会分别计算满足各条件的嵌固深度, 然后取最大值作为最终嵌固深度值。



# 冠梁的刚度



# 冠梁的刚度

- 冠梁侧向刚度估算公式：

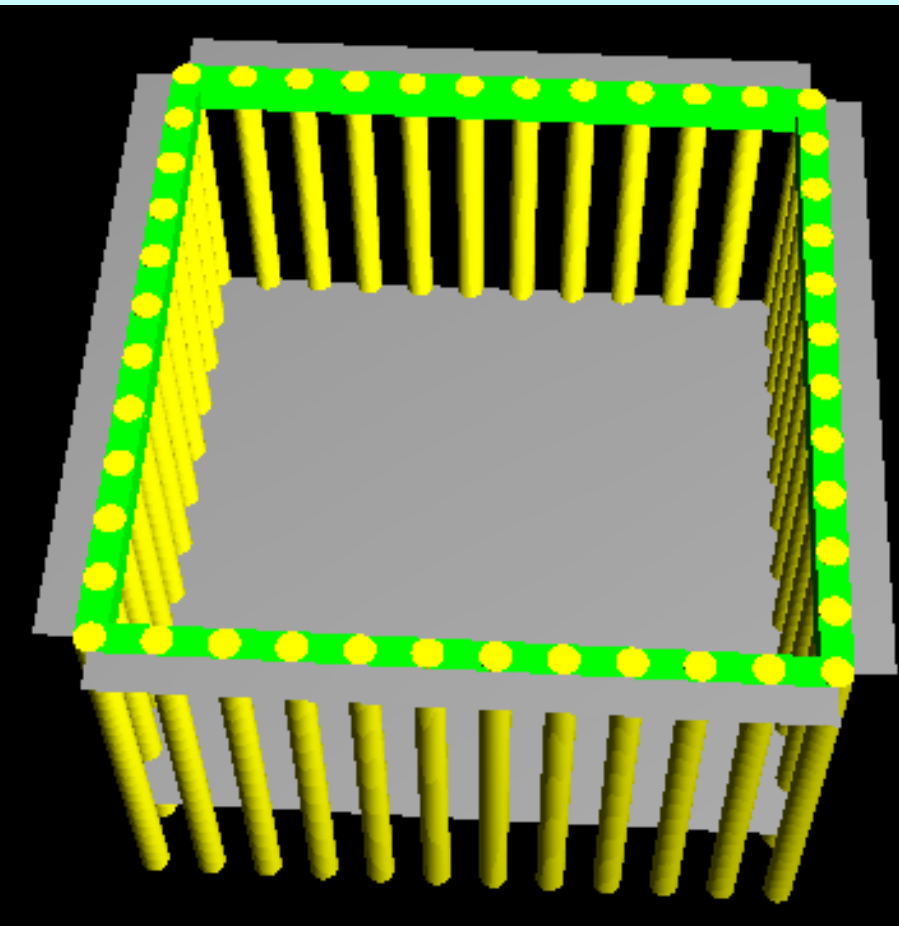
$$K = \frac{3L \times EI}{a^2 (L - a)^2}$$

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·m<sup>2</sup>）；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。

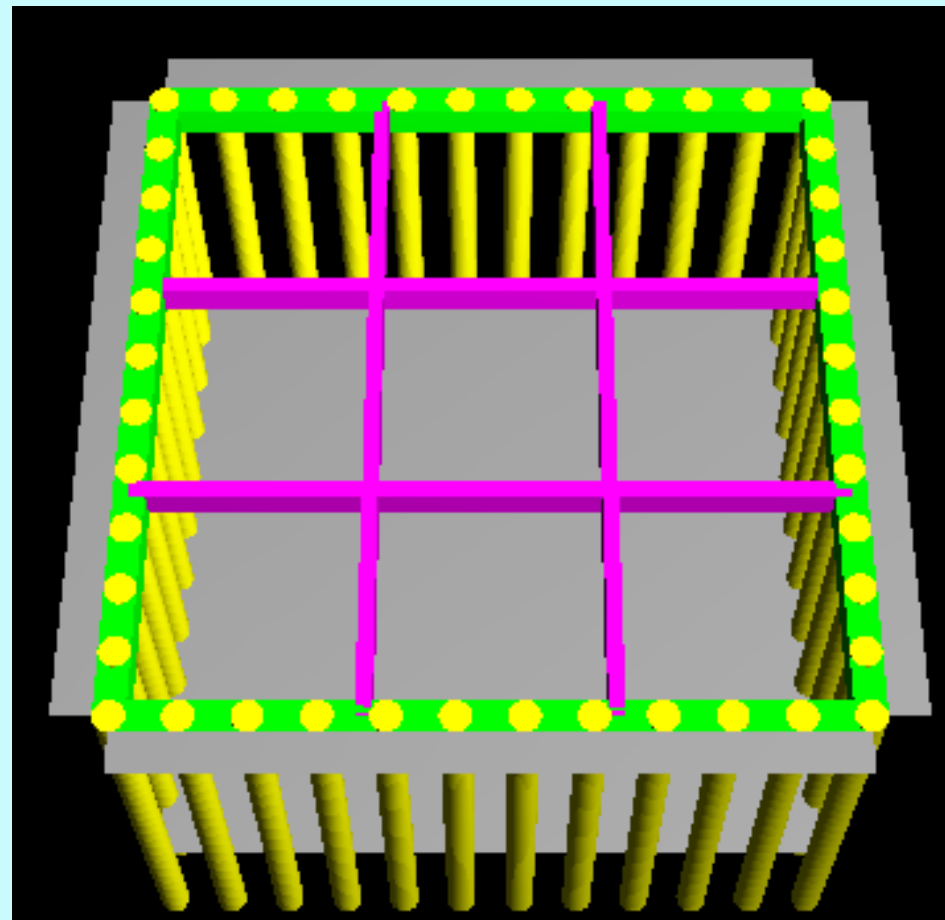


# 冠梁的刚度



无内支撑，取该边基坑边长。

L的取法：



有内支撑，取内支撑间距



# 锚杆刚度和内撑刚度

- 锚杆（索）刚度

- 试验法（《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012中4.1.9及附录A）

- 公式法（《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012中4.1.9）

- 迭代法

- 经验法

$$k_R = \frac{3E_s E_c A_p A b_a}{(3E_c A l_f + E_s A_p l_a) s}$$

- 支撑刚度

- 公式法（《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012中4.1.10）

- 条件：支撑腰梁挠度可忽略不计（刚度较大）；水平对撑。

$$k_R = \frac{\alpha_R E A b_a}{\lambda l_0 s}$$

- s为支撑水平间距，ba为计算宽度，排桩取桩间距，地下连续墙取1；

- λ为支撑不动点调整系数，根据支撑两对边基坑的**差异性**取0.5~1.0；

- α为支撑松弛系数，根据支撑的松弛度取0.8~1.0；

- 软件自动计算，提供计算工具。

- **注意：**软件需要用户交互的是公式前半部分的计算值，即单根锚杆或内撑的刚度值，软件会自动乘上ba/s，计算出分到计算宽度上的刚度值。



# 锚杆和内撑材料抗力

- 锚杆材料抗力
  - 影响抗倾覆和整体稳定计算
  - 计算时取该值和锚固力二者之中**较小值**
  - 如果进行了锚杆计算，则程序将根据锚杆计算的配筋结果自动计算抗拉力（材料抗力=配筋面积×钢筋强度设计值）
- 内撑材料抗力
  - 影响抗倾覆和整体稳定计算

与内撑长细比有关的调整系数——**结构手册**

$$T = \xi \phi A f_c \quad T = \xi \phi A f_y \quad \text{抗压强度设计值}$$

与工程形式有关的调整系数——**经验调整**



# 材料抗力和支锚力关系

- 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。



# 材料抗力和支锚力关系

支锚力的取值:

- 对于锚杆:
- $T_{ki} = \min(T_{kkirk}, T_{mkirm})$
- 锚固力:  $T_{mki} = \sum \Pi d(m) q_{sjk} \text{ (kpa) } l_i \text{ (m)}$
- 材料抗力:  $T_{kki} = A_s \text{ (mm}^2\text{) } f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{) } / 1000$
- $T_{ki}$ ——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。



# 支锚的预加力

- 依据

- 《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012中4.1.8;

- 目的

- 控制位移;

- 锚杆（索）施加方法

- 先不施加预加力，进行刚度迭代，计算出锚杆水平力的标准值；然后乘上系数0.75~0.9作为水平预加力值输入软件；再进行锚杆刚度迭代、设计锚杆。

- 注意：软件让交互的是预加力的水平分量，即 $P_h$ 。

- 影响

- 桩身位移
- 桩身受力
- 锚杆受力

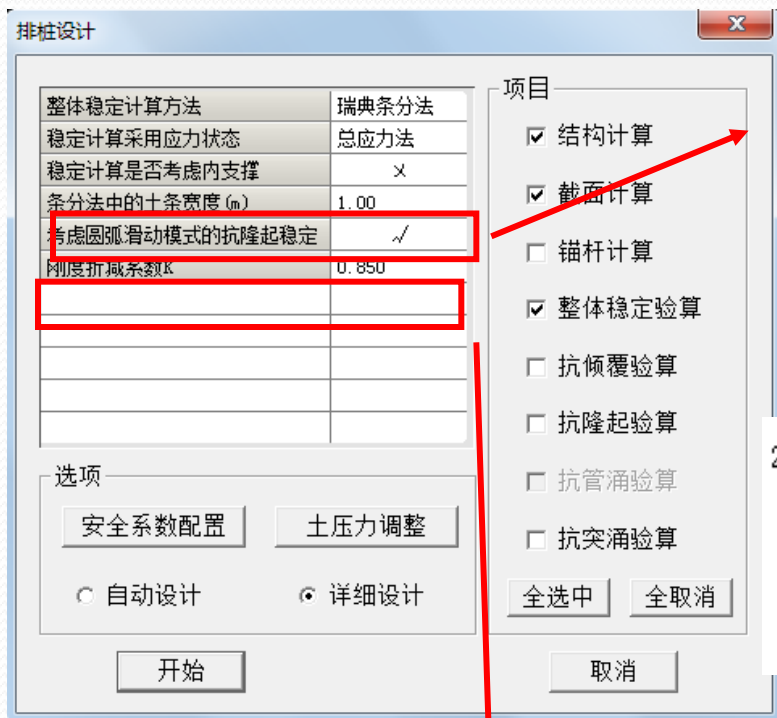
支锚信息										
支锚道数 3										
支锚道号	支锚类型	水平间距 (m)	竖向间距 (m)	入射角 (°)	总长 (m)	锚固段长度 (m)	预加力 (kN)	支锚刚度 (MN/m)	锚固体直径 (mm)	工况号
1	锚杆	1.000	2.500	15.00	20.00	5.00	0.00	30.00	150	2~
2	锚杆	1.000	2.500	15.00	20.00	5.00	0.00	30.00	150	4~
3	锚杆	1.000	2.500	15.00	20.00	5.00	0.00	30.00	150	6~

# 工况

- 全量法
  - 软件自动生成，可设置地下室层数及层高控制拆撑的参数；
  - 当自动生成拆撑工况时，深度在本层地下室顶板以下的锚杆和内撑，将被拆掉；
  - 楼板用刚性铰来模拟，刚度无限大；
- 增量法
  - 用户交互；
  - 可调整“开挖”、“加撑”、“拆撑”、“刚性铰”的位置和顺序；
  - 楼板可用刚性铰模拟，也可用内撑模拟；
  - 如涉及到“换撑”或用内撑模拟楼板，需先确定施工顺序及内撑位置，在“支锚信息”中把所有内撑按深度顺序交互完整，加撑中的顺序可以灵活指定。



# 排桩设计



是否考虑**圆弧滑动模式**的抗隆起稳定：  
用户选择抗隆起验算是否进行最下层  
支点为轴心的圆弧滑动稳定验算。规  
程规定**支锚式**支护结构基坑底以下为  
**软土**时需进行此项验算。

2) 坑底抗隆起按以最下层支点为转动轴心的圆弧条分法计算，结果如下：

$$\frac{\sum (c_i l_i + (q_i b_i + \Delta G_i) \cos \theta_i \tan \varphi_i)}{\sum (q_i b_i + \Delta G_i) \sin \theta_i} \geq K_{RL}$$

$K_s = 0.984 < 1.900$ ，坑底抗隆起稳定性不满足。

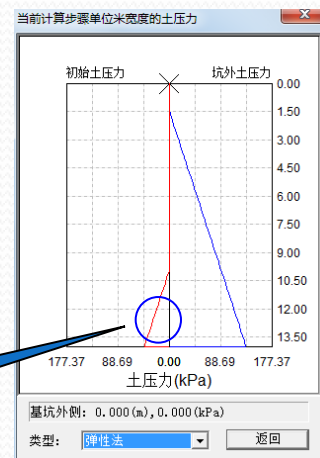
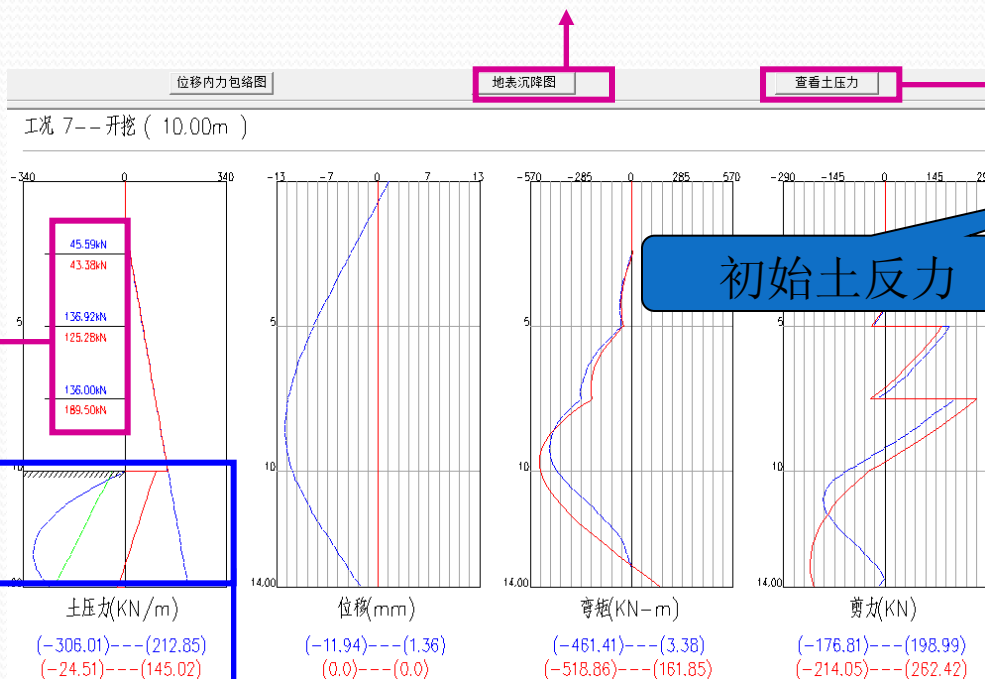
刚度折减系数：默认值**0.85**是参照  
《建筑桩基规范》JGJ94-94第53页  
公式中的系数。



# 内力位移弯矩结果查看

地表沉降曲线的三种计算方法参见《基坑工程手册》p215。

支反力：  
锚杆或  
内撑的  
内力标  
准值。



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；  
若桩间距是1米  
时，两者一样。

土压力工况图中**弹性法**

左侧蓝线：土反力；左侧**绿线**：被动土压力；  
右侧蓝线：主动土压力

# 内力位移弯矩结果查看

“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。



# 桩配筋

上：基坑内  
外側内力的  
最大值；  
下：最大内  
力值对应的  
基坑深度。

经典法和  
弹性法的  
切换。

**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

序号	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

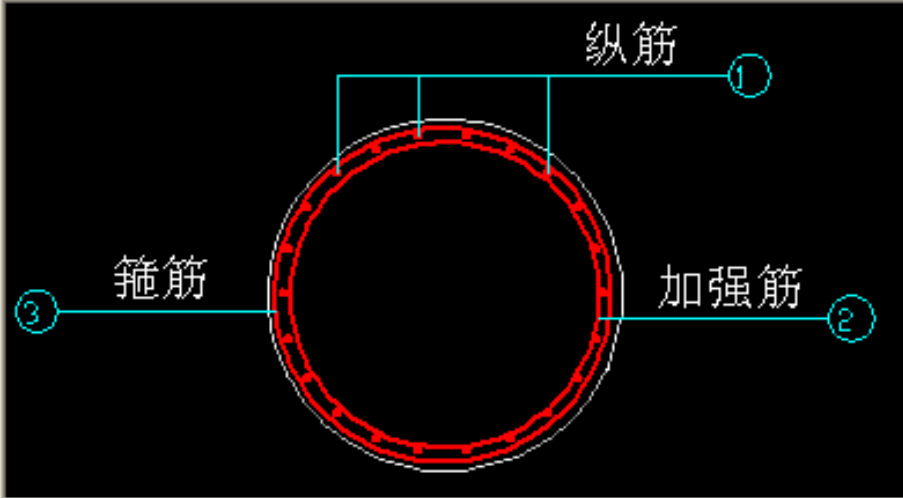
冠梁信息录入    环梁信息录入    桩选筋计算    下一步 →    中断计算

桩身配筋  
可以分段

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。

# 桩配筋

桩选筋



段号	选筋类型	级别	钢筋 实配值	实配[计算]面积 (mm <sup>2</sup> 或mm <sup>2</sup> /m)
1	纵筋	HRB335	14D16	2815 [2678]
	箍筋	HRB335	D12@150	1508 [604]
加强箍筋		HRB335	D14@2000	154

自动选筋      返回

钢筋：

d - HPB300; D - HRB335; E - HRB400;  
F - RRB400; G - HRB500; P - HRBF335  
Q - HRBF400; R - HRBF500

可以自动选筋，也可以手动录入钢筋实配值。

只要满足实配钢筋面积>计算钢筋面积即可。



# 水泥土墙

——可以模拟水泥土搅拌桩

## 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。

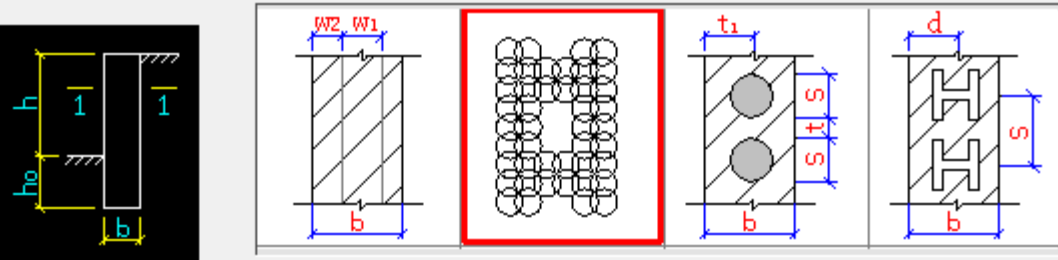
水泥土墙平均重度：即 $r_{cs}$ ，用于墙体正截面承载力的验算。

水泥土墙抗剪断系数 $\mu$ ：用于水泥土墙抗剪应力计算。

# 水泥土墙

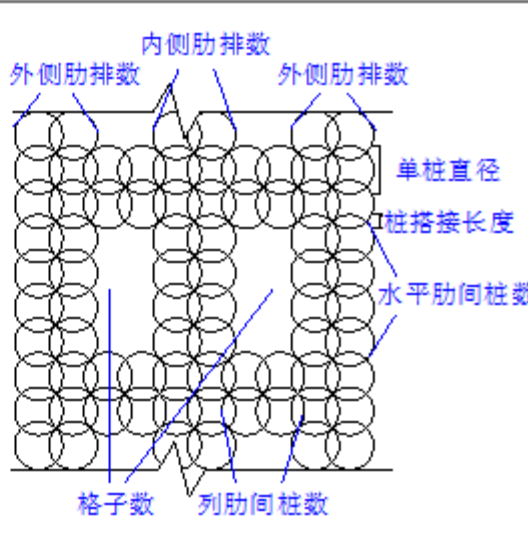
格栅墙的厚度可以根据外切等效和面积等效两种原则进行计算 $b$ 、 $A$ 、 $I$ 。

截面选择



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

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



计算 $b$ 、 $A$ 、 $I$       确定

# 水泥土墙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。

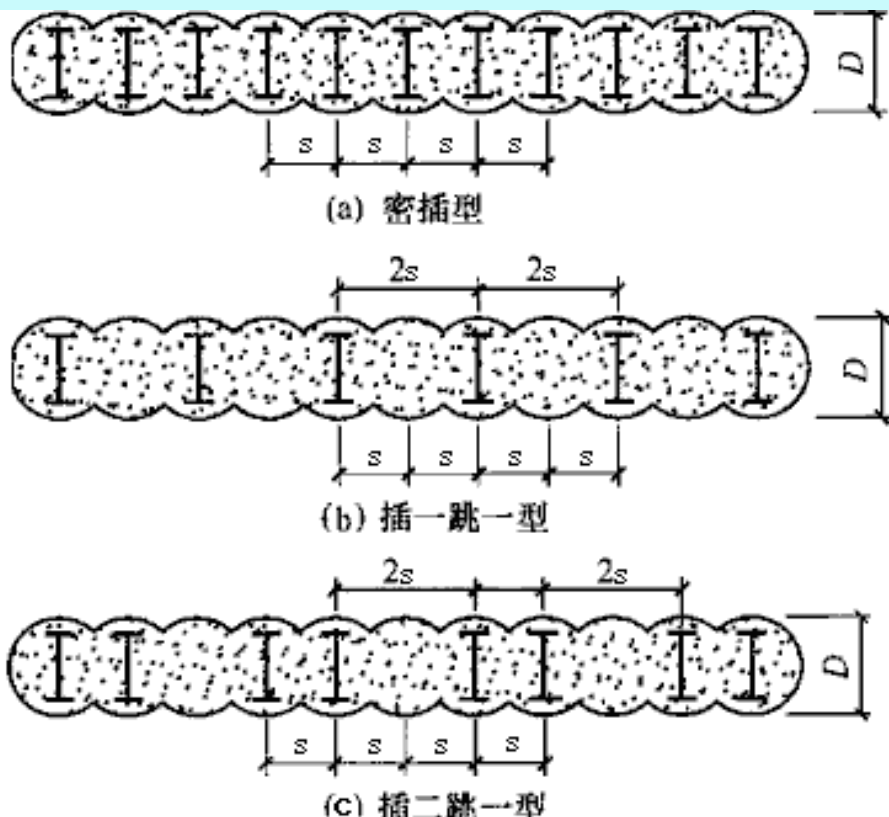
分配系数法：水泥土与型钢共同受力，通过分配系数分配。



# 水泥土墙

- 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：

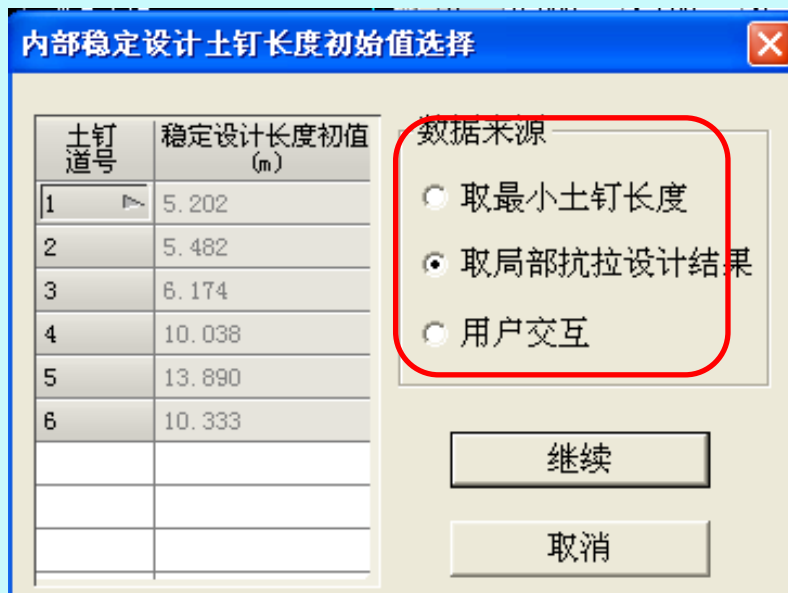
荷载综合分项系数	1.250
截面承载力计算方法	型钢水泥土墙规程
型钢布置形式	密插型
相邻搅拌桩中心间距 $s$ (m)	密插型 插一跳一型 插二跳一型
水泥土抗剪强度调整系数	插一跳一型 插二跳一型
水泥土抗剪强度标准值 (MPa)	1.000



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。



# 土钉墙




“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。

# 土钉墙

土钉最大允许长度 (m)	20.00
土钉最小构造长度 (m)	0.00
土钉最小锚固长度 (m)	0.00
土钉长度增加步长 (m)	0.50
土钉长度增加方式	
钢管钢材牌号	Q235钢
抗拔力土压力取值	分布力
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
条分法中的土条宽度 (m)	1.00
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
施工期整体稳定安全系数折减	1.00
整体滑动稳定安全系数	1.30
抗拔承载力计算锚杆是否分担土压力	否
土钉墙底面支锚轴向拉力经验系数 $\eta_b$	1.00
施工期抗拔承载力安全系数折减	1.00
土钉荷载分项系数	1.250
稳定计算中间信息是否输出	否

此系数用于计算土钉轴向拉力标准值，  
《基坑规程2012》条文说明5.2.4条，  
取0.6-1.0



# 双排桩

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 $K$ 。

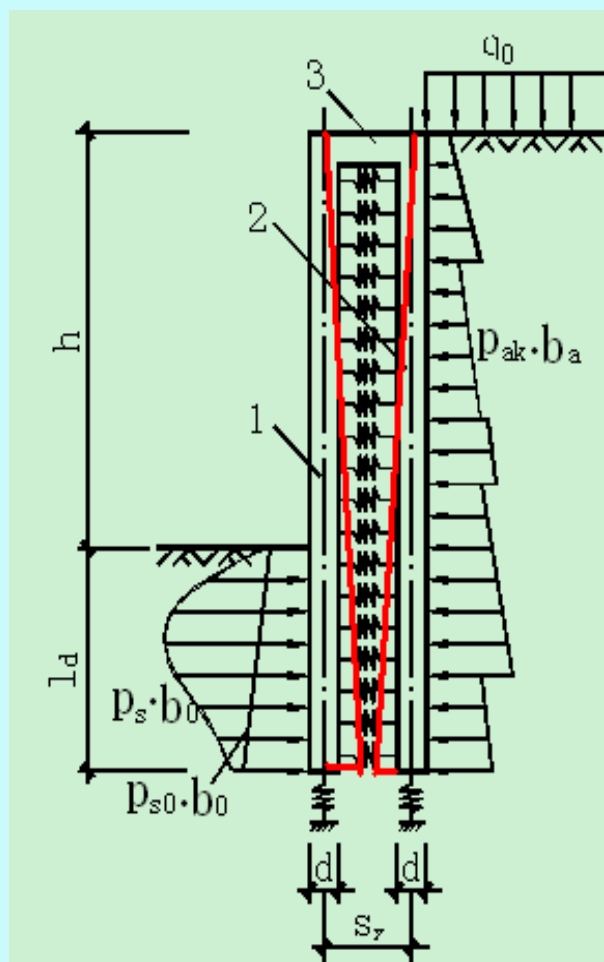


图 4.13.1-1 双排桩计算

1—前排桩；2—后排桩；3—连梁

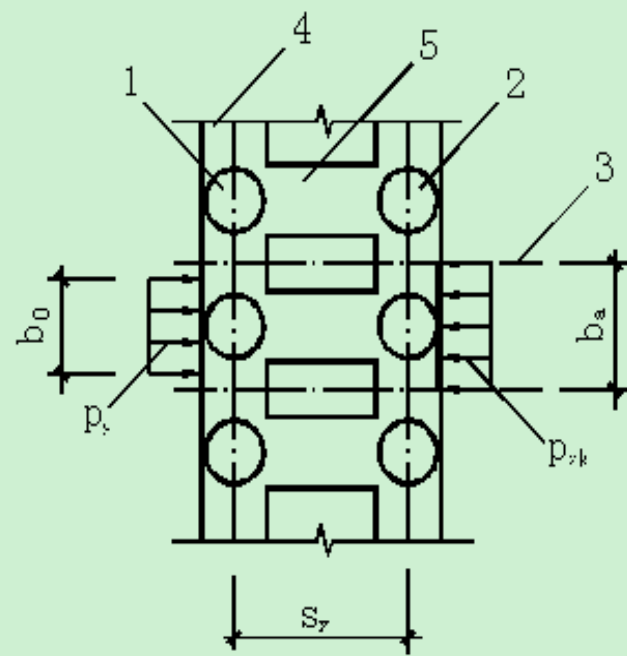


图 4.13.1-2 双排桩桩顶连梁布置

1—前排桩；2—后排桩；3—排桩对称中心线；  
4—桩顶冠梁；5—连梁

# 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。



# 整体计算

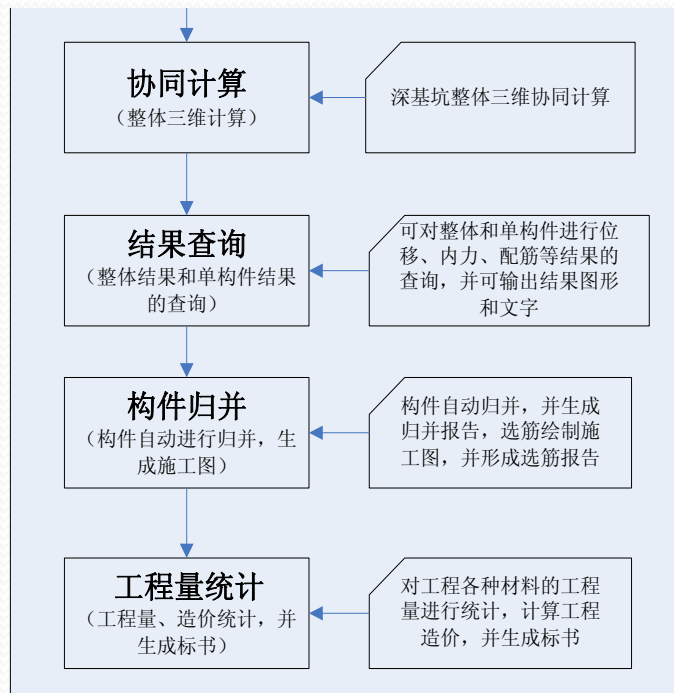
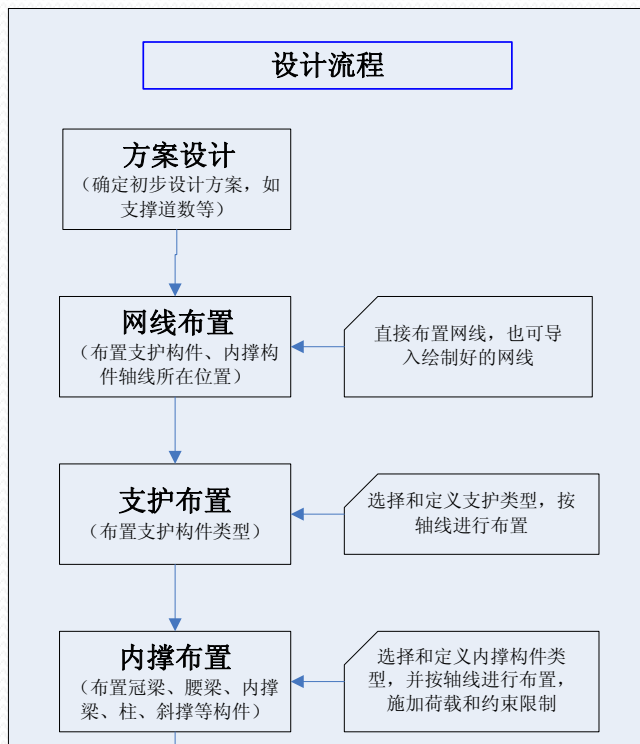
- 1. 基坑整体标高内容
- 2. 坑内坑专题
- 3. 自定义截面



# 基坑整体→设计流程

## 整体计算

- 方案设计
- 网线布置
- 支护布置
- 内撑布置
- 协同计算
- 结果查询
- 构件归并
- 工程量统计



# 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：

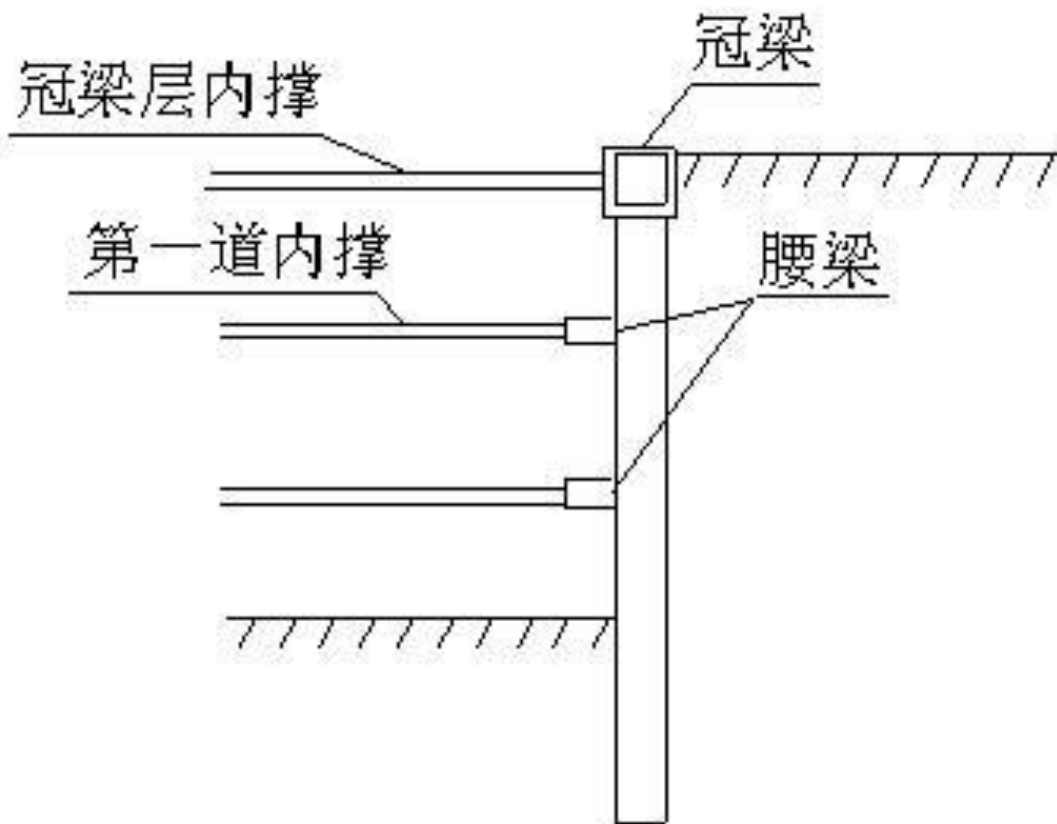
除“单元中的桩（墙）顶标高”是相对该单元的地面而言外，其余的标高都是相对本工程的±0.000而言；

“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；

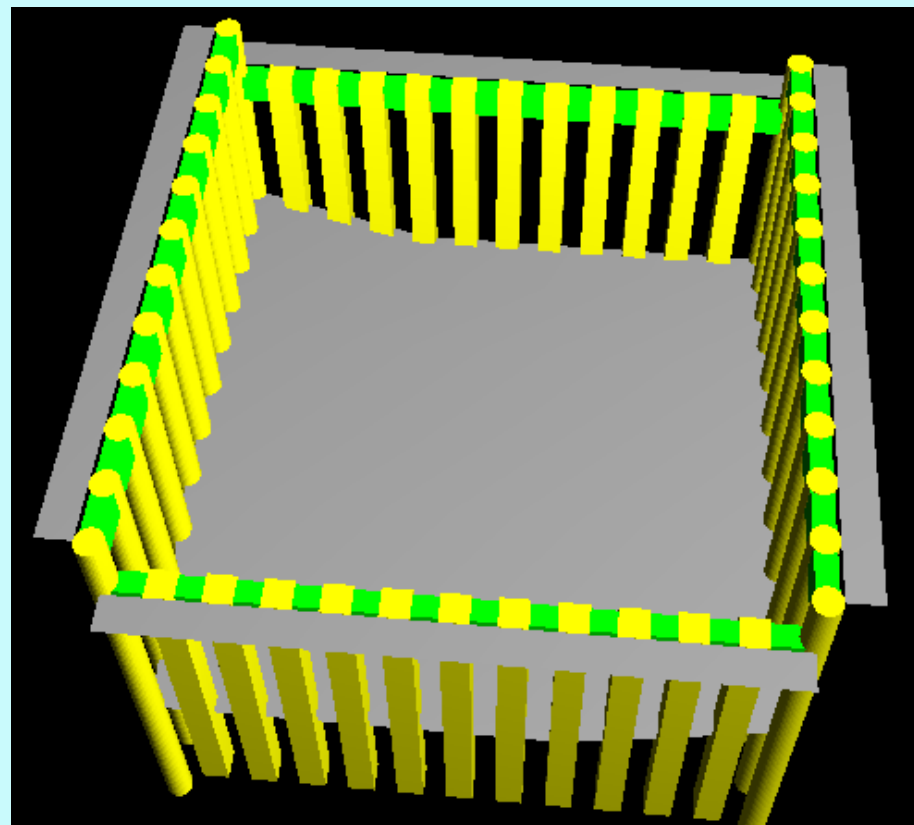
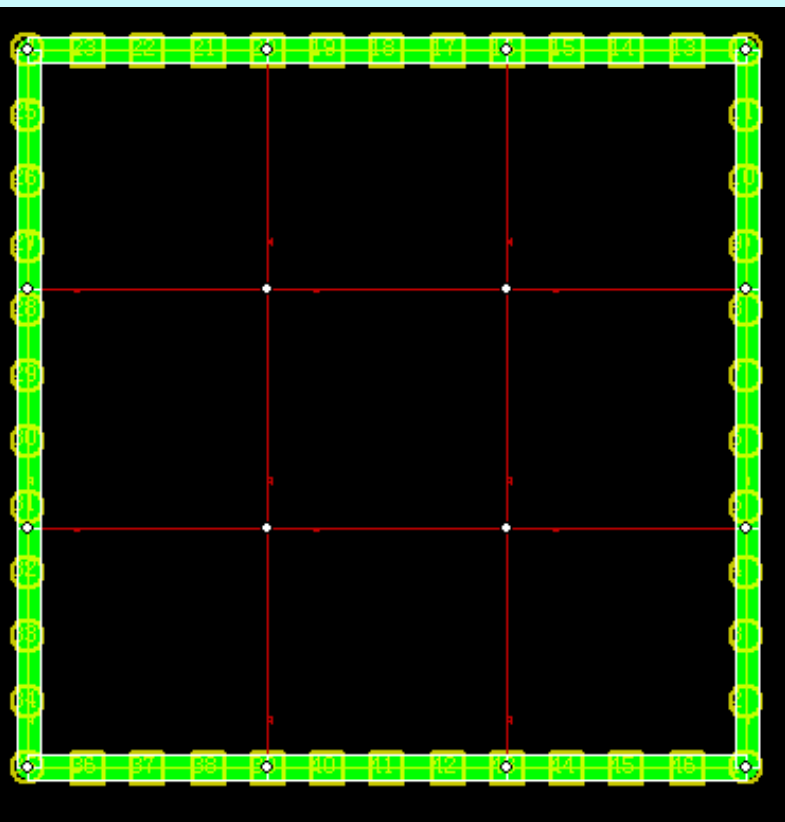
“冠梁标高”是通过“单元中的桩（墙）顶标高”和“分区地区高程”推算而来，  
冠梁标高=单元中的桩（墙）顶标高+分区地面高程；

“顶层内支撑标高”与“冠梁标高”没有关系。



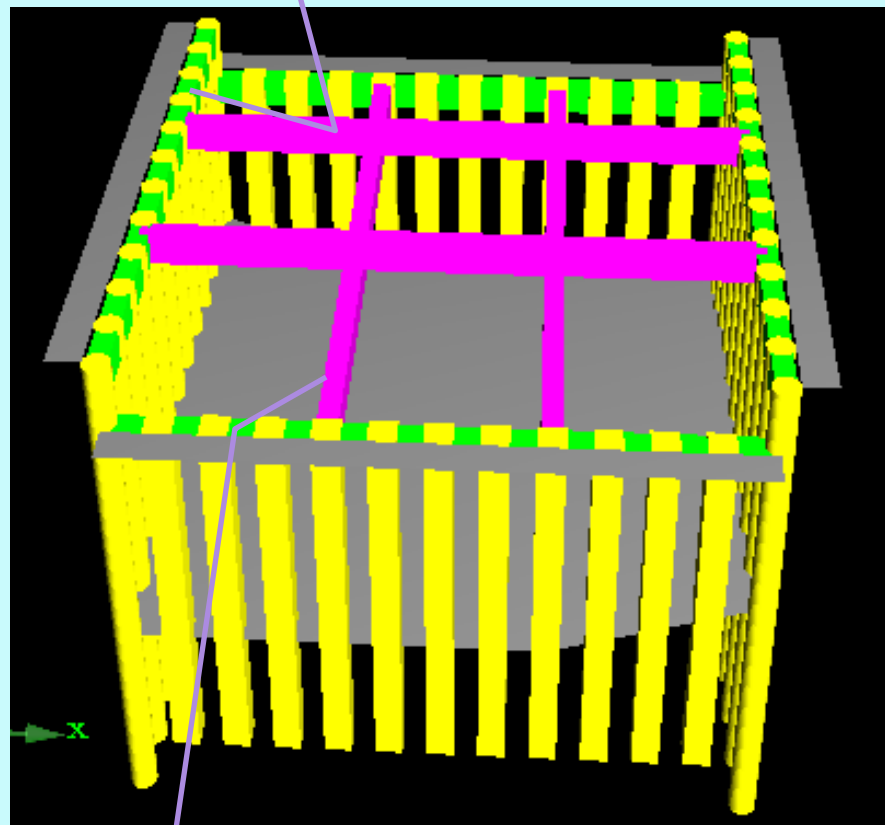
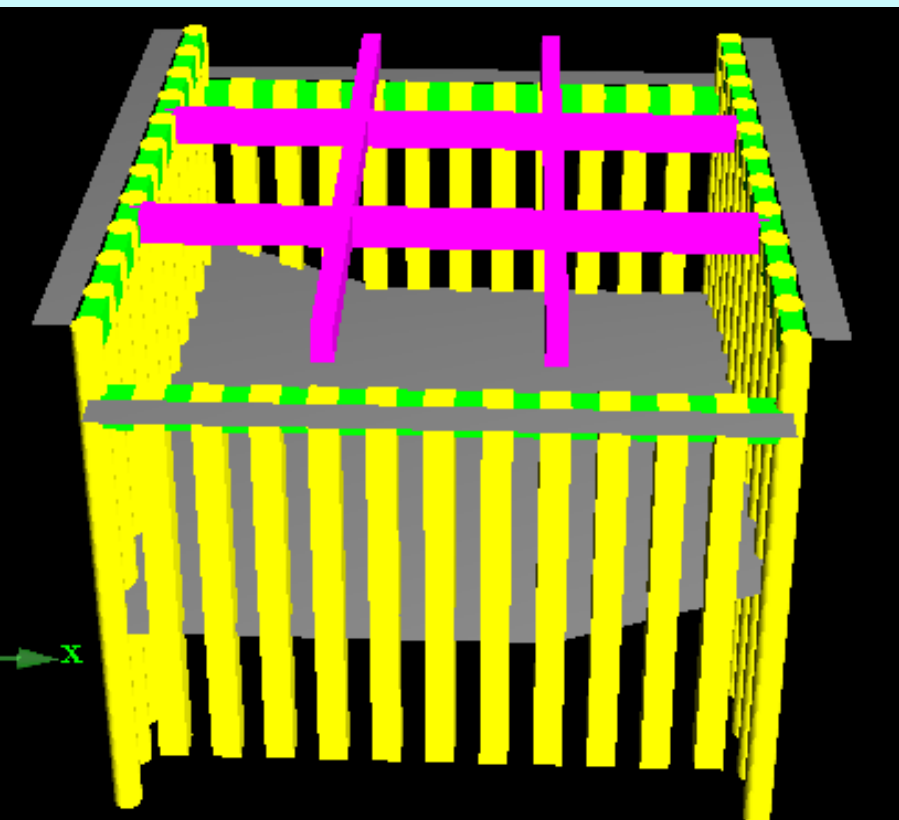


- 当支护分区标号不一致时，布置冠梁时要注意。  
不同支护分区的冠梁不在同一标高上。



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



# 坑内坑专题

## 坑内坑的建立

## 基坑不封闭的建立

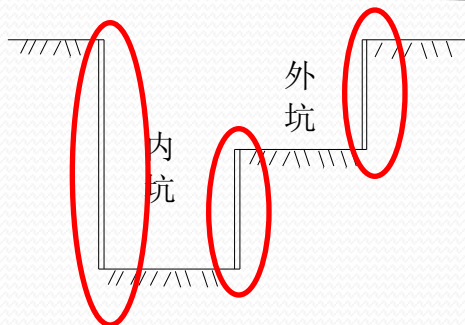
- 当基坑不封闭时，需要根据实际情况确定支护方向，且基坑的土方量无法计算。
- 如果要正确计算土方量，则基坑必须封闭。未布置支护的边线处可选择放坡，并将放坡的参数设置合理。



# 坑内坑专题



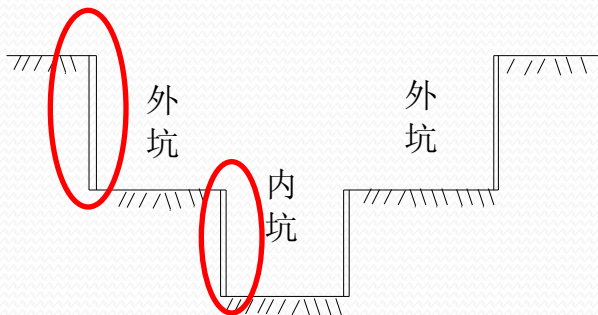
a



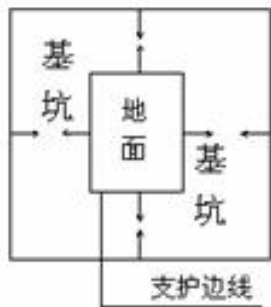
至少需要  
3种支护分区



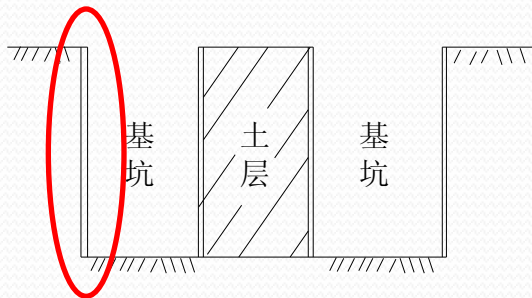
b



至少需要  
2种支护分区



c



至少需要  
1种支护分区



## 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 <sup>2</sup> )	71.10
截面惯性矩 I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	4737.00
截面惯性矩 I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	3556.00
截面抗扭惯性矩 I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )	0.00

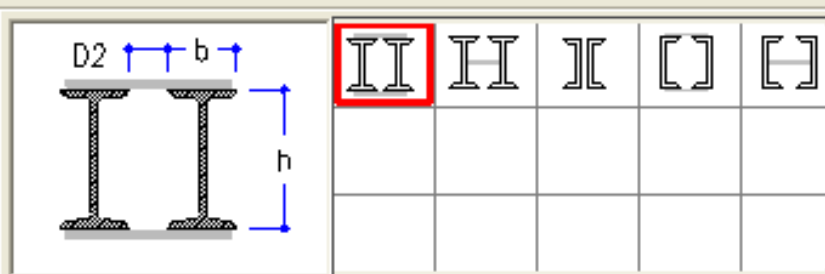
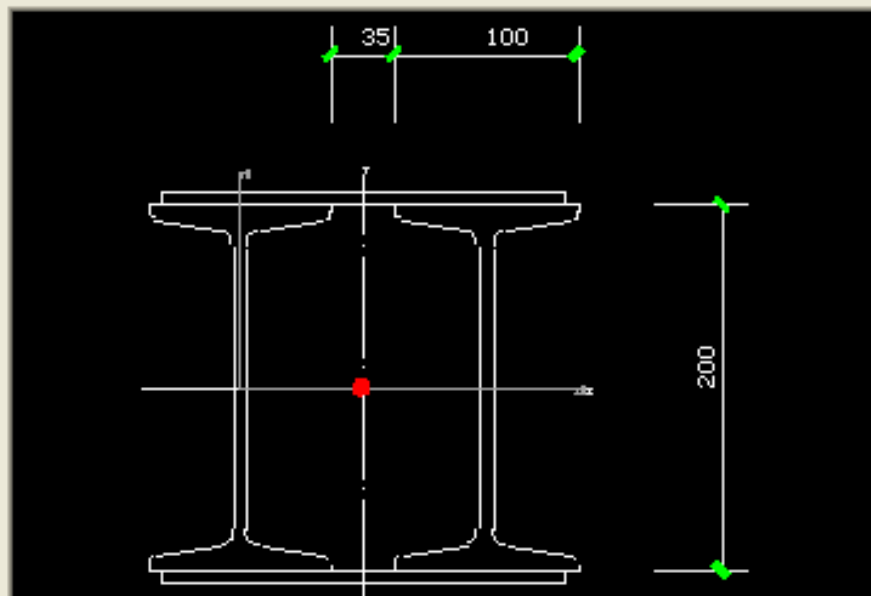
编辑    增加    删除

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=====

# 谢 谢

北京理正软件股份有限公司

技术热线：010-68002096

010-68002098

