



# 盈建科水利系列软件在水利工程中应用



北京盈建科软件股份有限公司

# 目 录

CONTENTS

01. 水利数字化设计

02. 水闸结构设计

03. 泵站设计

04. 水工结构设计

05. 水坝建模

06. 场地平整



- BIM建模及设计
- 节制闸等结构设计
- 泵站结构设计
- 渡槽等水工结构设计
- 水坝坝体建模
- 场地平整和土方计算

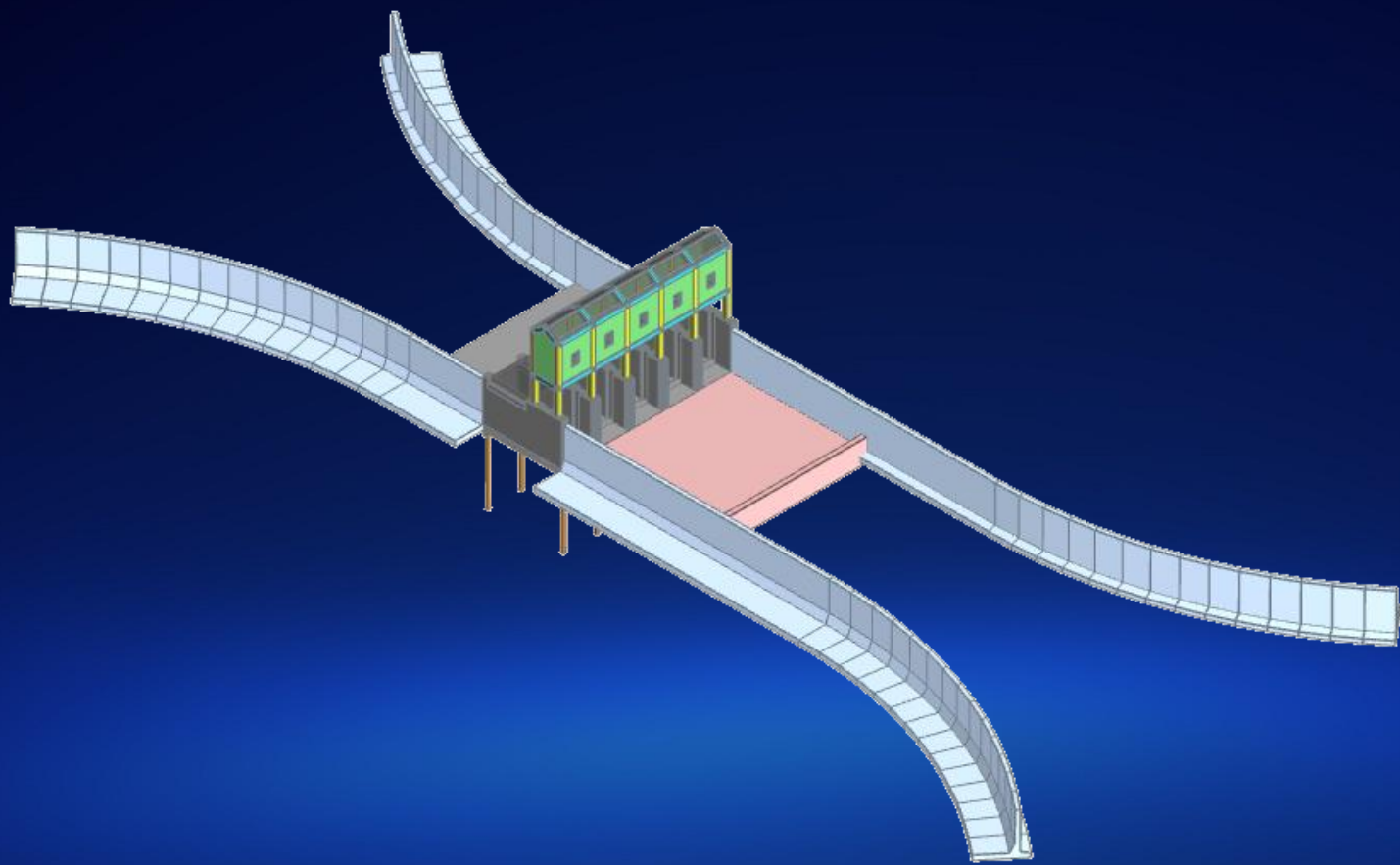
The screenshot shows the YJK software interface. At the top, there is a navigation bar with '我的YJK', '文档中心', '新闻资讯', and '在线更新'. A language dropdown menu is set to '简体中文'. Below the navigation bar, there is a section titled '我的产品 (6)' with a search icon. A list of products is shown, with the following items highlighted in red boxes: '水利数字化设计', '水闸结构设计', '泵站设计', '水工结构设计', '水坝建模', and '场地平整'. To the right of this list is a large blue banner for '盈建科水利数字化设计软件'. The banner text reads: '本软件是为水利结构数字化而研制的BIM设计软件, 适用于各种水工挡土墙、水闸、泵站、箱涵等各类水工结构的BIM设计、工具箱计算、施工图绘制等。' Below the banner, there are buttons for '最近打开', '新建', '打开', and '运行', and a dropdown menu for '模块: 默认'. In the center of the main workspace, there is a large illustration of a person at a computer with the text '您暂时还没有打开过任何工程'. At the bottom left, it says 'YJKBIM V2026' and '授权信息'. At the bottom right, there is a '技术支持邮箱:support@yjk.cn' and a list of featured content including '非两区八类隔震项目一体化设计案例分享', 'YJK Bridge中钢箱梁人行天桥实例介绍', '人机共创-YJK V8.0智能辅助设计', and '盈建科BIM施工智能设计软件2026V1.6 (2...'.

PART 1

水利数字化设计



- 平整场地和土石方计算主要工作流程
- 1、通过DWG导入/交互式/参数式等方式，建立轴线；
  - 2、建立各类水利构件模板；
  - 3、自动布置各类水利构件；
  - 4、各类水利构件配筋；
  - 5、附属结构建模；
  - 6、工具箱计算及有限元计算；
  - 7、自动生成施工图。

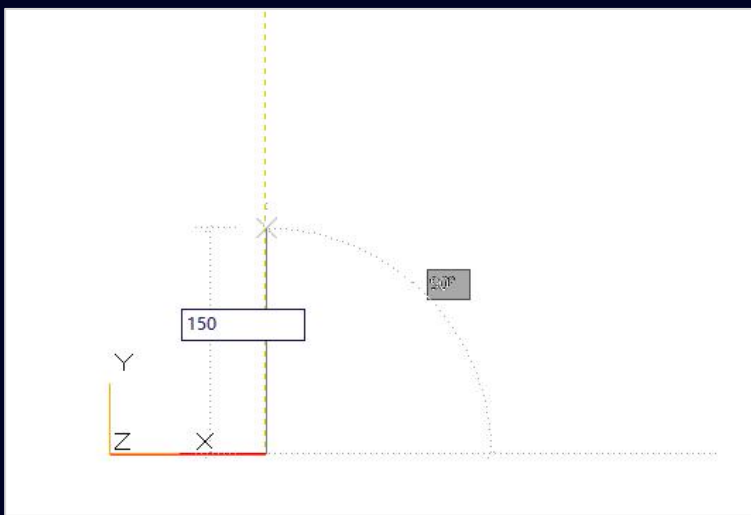


# 水闸数字化实例

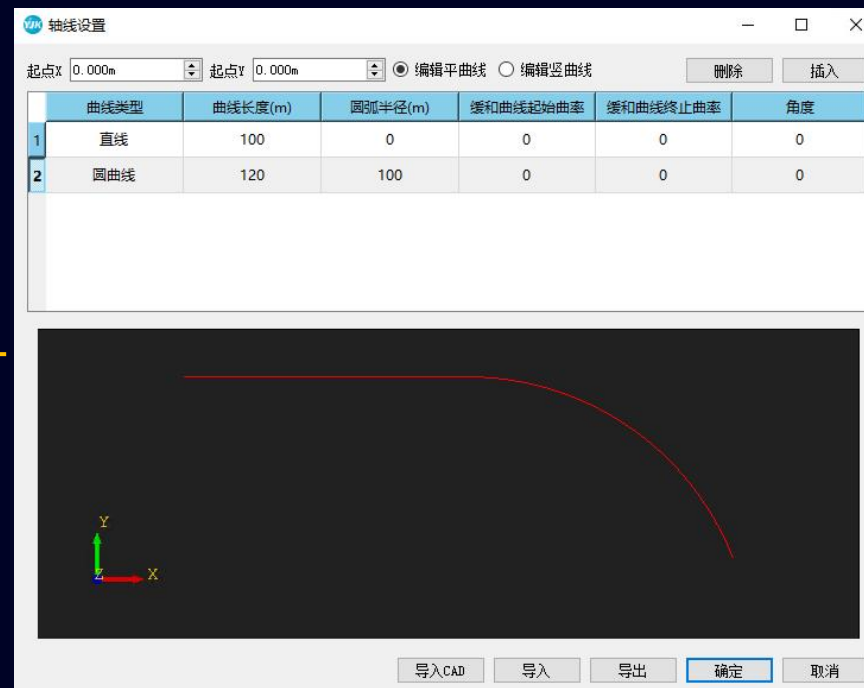
建模·布筋·计算·出图

# 1、建立轴线

支持两点轴线、圆弧轴线、连续轴线等图形互式的轴线建立；同时支持参数化轴线的建立；支持轴线的复制、编辑等功能。



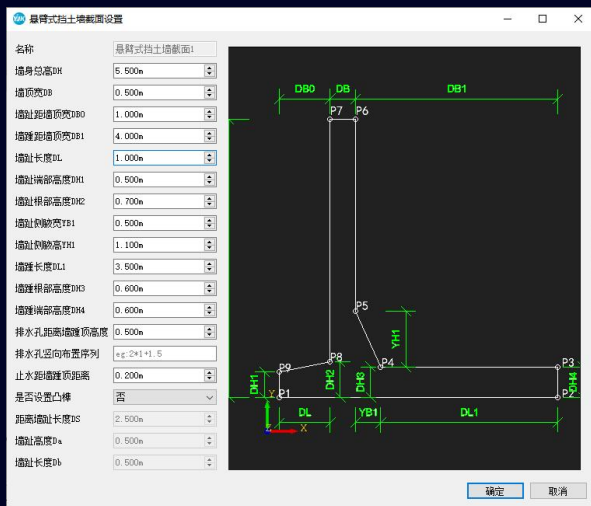
图形交互式建模



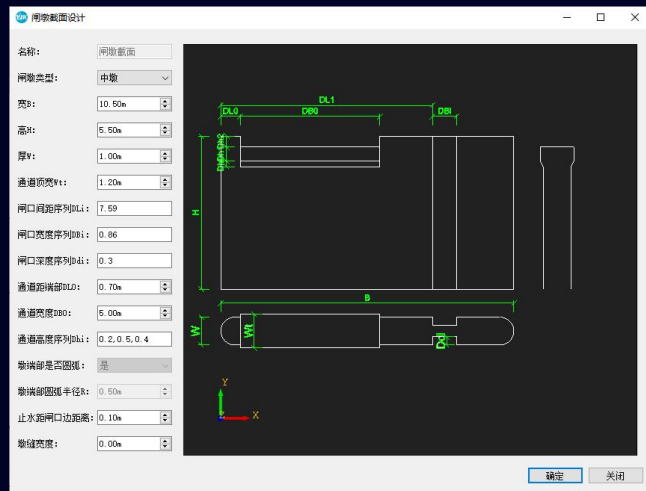
参数建模

## 2、建立模板

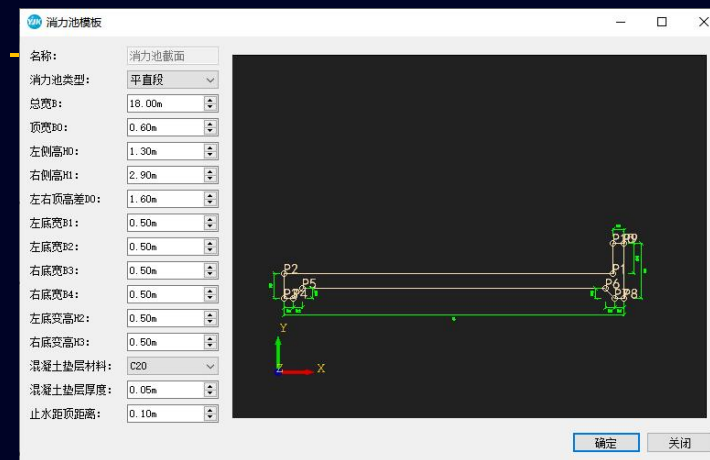
内置丰富模板库：挡墙（悬臂式/扶壁式/空箱式）、底板、闸墩、消力池、铺盖、箱涵，以及任意构件模板，并支持模板导入、导出。



挡土墙



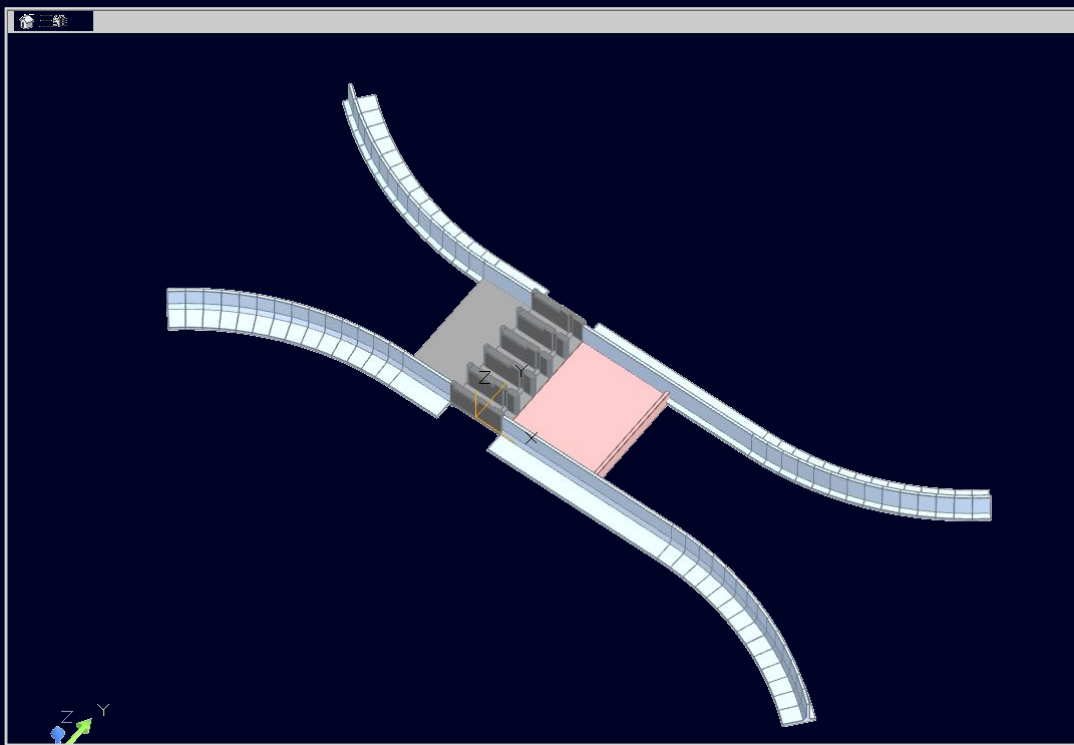
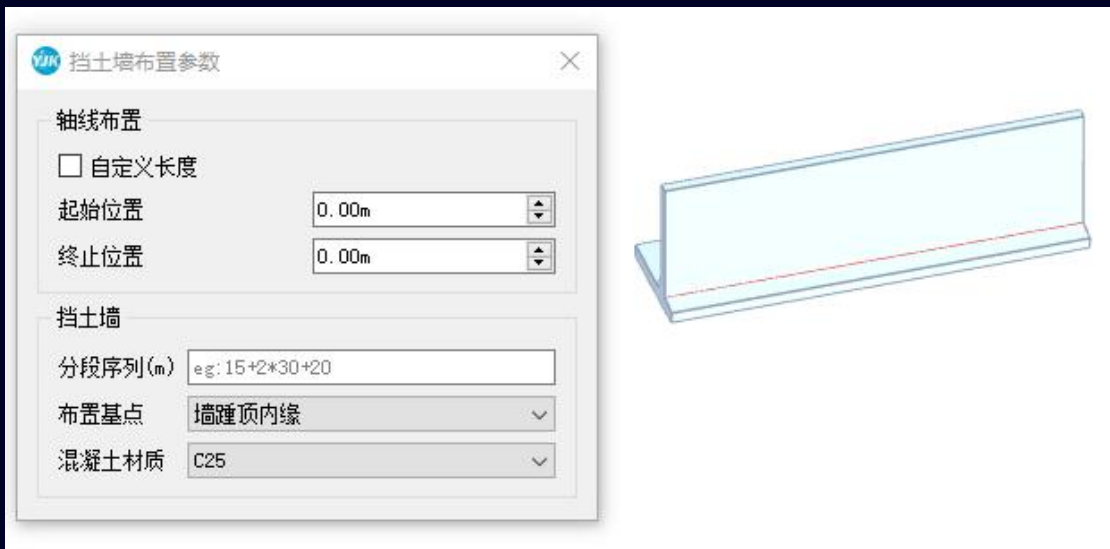
闸墩



消力池

### 3、水工结构建模

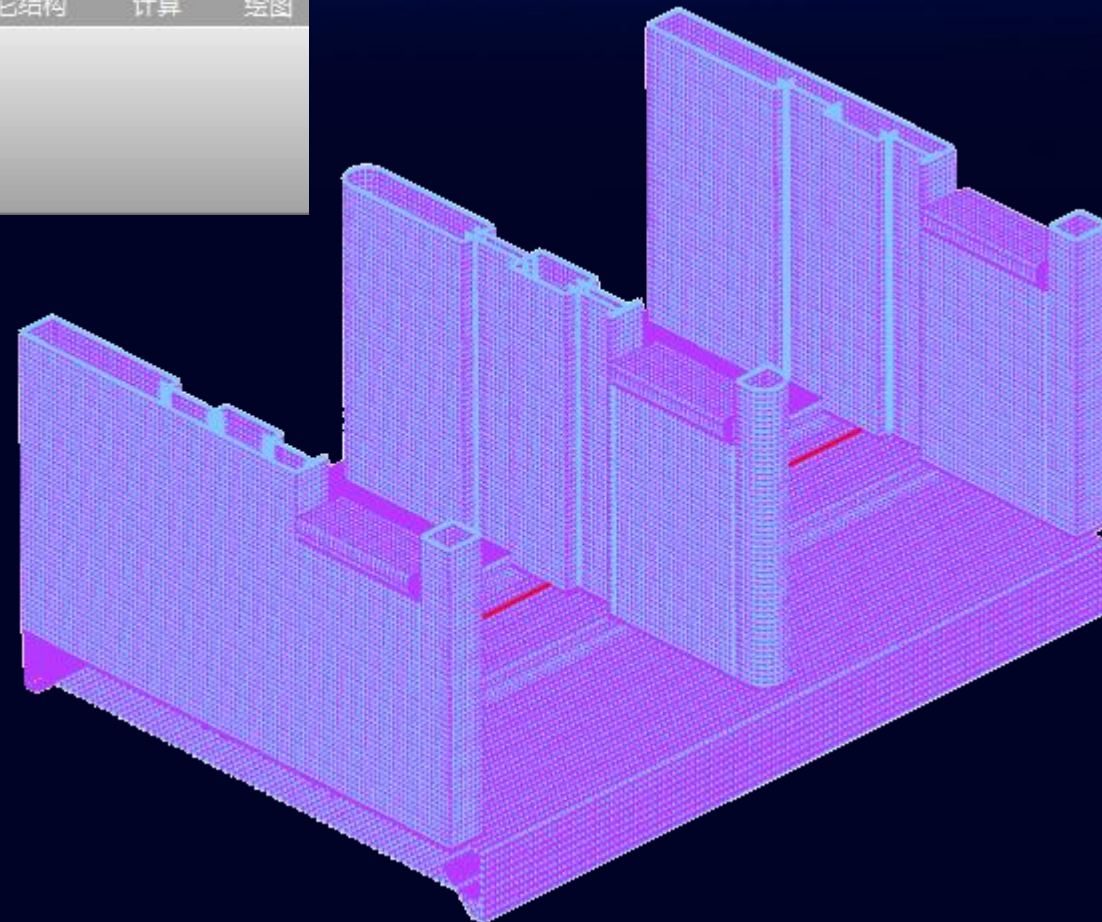
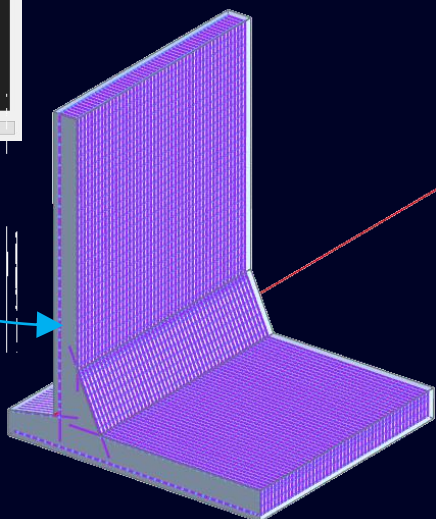
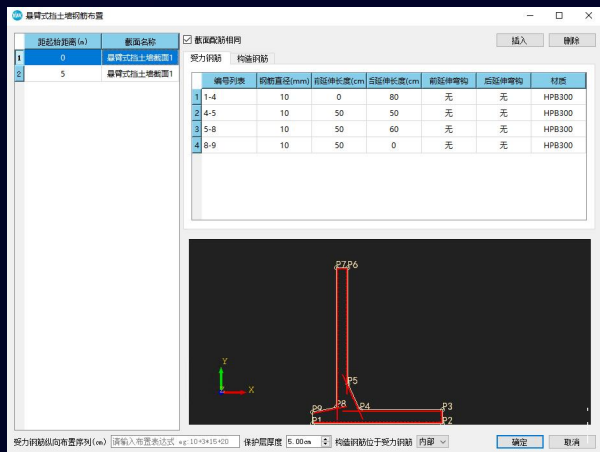
支持构件快速建模，并支持自定义长度及分段设置、材料设置等。



# 4、水工结构布筋

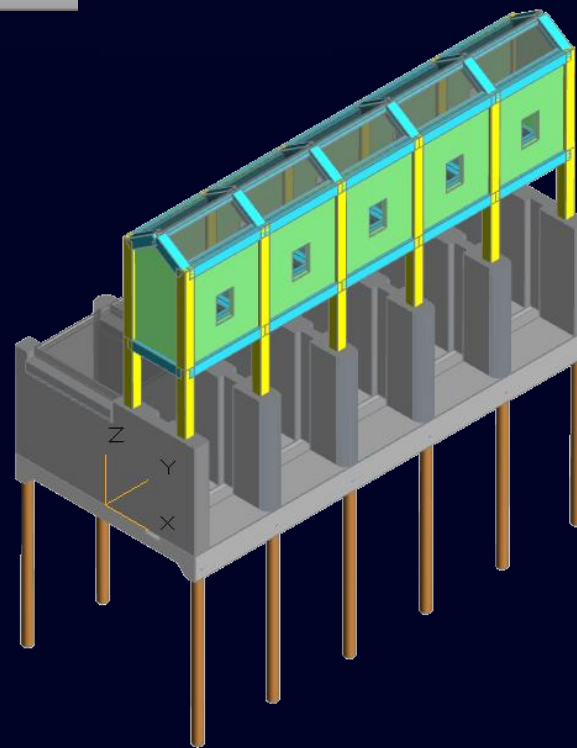
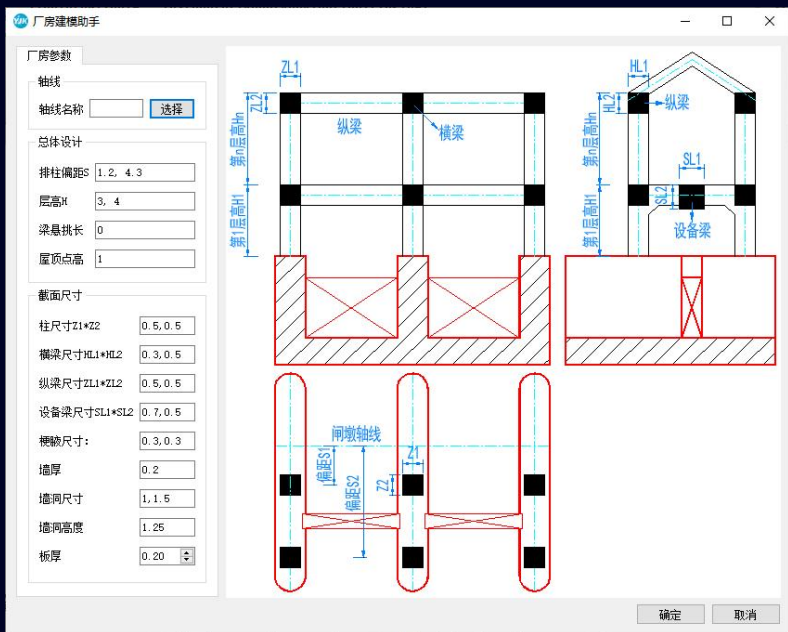
支持挡土墙（悬臂式/扶壁式/空箱式）、底板、闸墩、消力池、铺盖、箱涵，以及任意构件的受力钢筋、构造钢筋布置。

并支持弯钩样式定义及钢筋的快速复用等。



# 5、附属结构建模

支持水闸上部厂房结构、板桥、基础桩基、以及水池泵站的快速参数化建模。

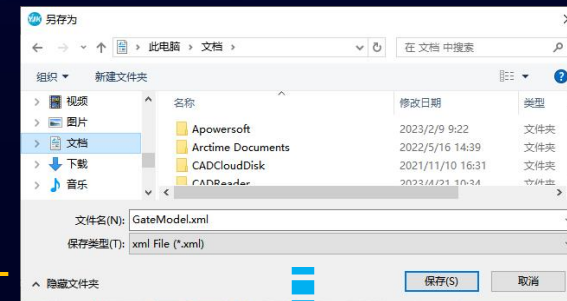


快速布置闸房、机架桥、桩基

# 6、结构计算

支持各类型挡土墙（悬臂式、扶壁式、空箱式）、水闸、箱涵、支持多种地基处理的工具箱计算；

支持导出有限元模型进行实体、抗震计算及生成计算书。



水闸计算书计算书

浏览全部

- 设计资料
- 边墙稳定性验算
- 边墩计算
- 一、闸墩水平截面形心
- 二、墩底截面纵向应力
- 三、门槽截面应力
- 中墩计算
- 防渗设计
  - 工况2:正常蓄水工况
  - 工况3:设计洪水工况
  - 工况4:校核洪水工况

**防渗设计**

工况2: 正常蓄水工况

当水头 $h=1$ 米时, 渗透长度:

$$L=(t+c)*2+B+(\sqrt{t^2+c^2})-b=(1.5+0.7)*2+10+(\sqrt{0.5^2+0.5+0.7*0.7})-0.7=12.05m$$

渗透坡降:

$$J=h/L=1/12.05=0.132271$$

地下轮廓各点渗压水头按下式计算:

$$h_x=JL_x=0.132271*L_x$$

式中:  $h_x$ 为地下轮廓某点的渗压水头, 米。  
 $L_x$ 为地下轮廓某点距下游出逸点的距离, 米。

各点的渗压水头列表计算如下

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
$L_x$ (m)	15.1204	12.9204	11.4204	10.5602	4.56023	3	3	0
$h_x$ (m)	2.00000	1.70900	1.51059	1.39681	0.60318	0.48940	0.29099	0

工况3: 设计洪水工况

当水头 $h=1.5$ 米时, 渗透长度:

$$L=(t+c)*2+B+(\sqrt{t^2+c^2})-b=(1.5+0.7)*2+10+(\sqrt{0.5^2+0.5+0.7*0.7})-0.7=12.05m$$

计算书

水闸计算

结构尺寸

设计位置	边闸室
设计单元	二孔一联
中墩厚d1(m)	1
边墩厚d2(m)	0.8
闸室宽B(m)	3.5

总体尺寸

检修桥净高h1(m)	4.5
检修桥净宽l1(m)	4
工作桥净高h2(m)	5.5
工作桥净宽l2(m)	5
交通桥净高h3(m)	6.5
交通桥净宽l3(m)	6
底板厚度t(m)	1.5
是否设置齿墙	是
齿墙高a(m)	1.5

门槽尺寸

门槽数	3
距上游距离D1(m)	6
门槽宽d(m)	0.2
门槽深e(m)	0.2

计算 取消

工具箱计算

选择工况: 地震

显示项目: 位移

显示分量: Magnitude

最大值: 0.00465

最小值: 0

单元类型: 壳单元

显示模式: 表面+网格

应力单位: MPa

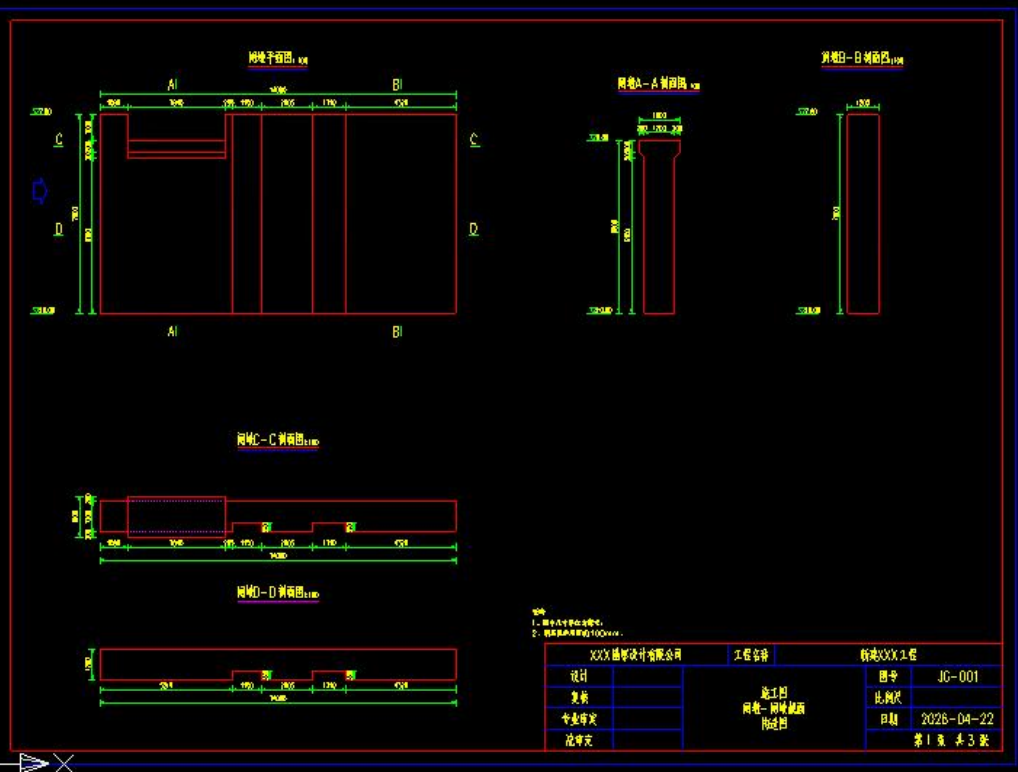
应用 重置视图 导出 关闭

工况: X地震  
Disp: Magnitude (m)

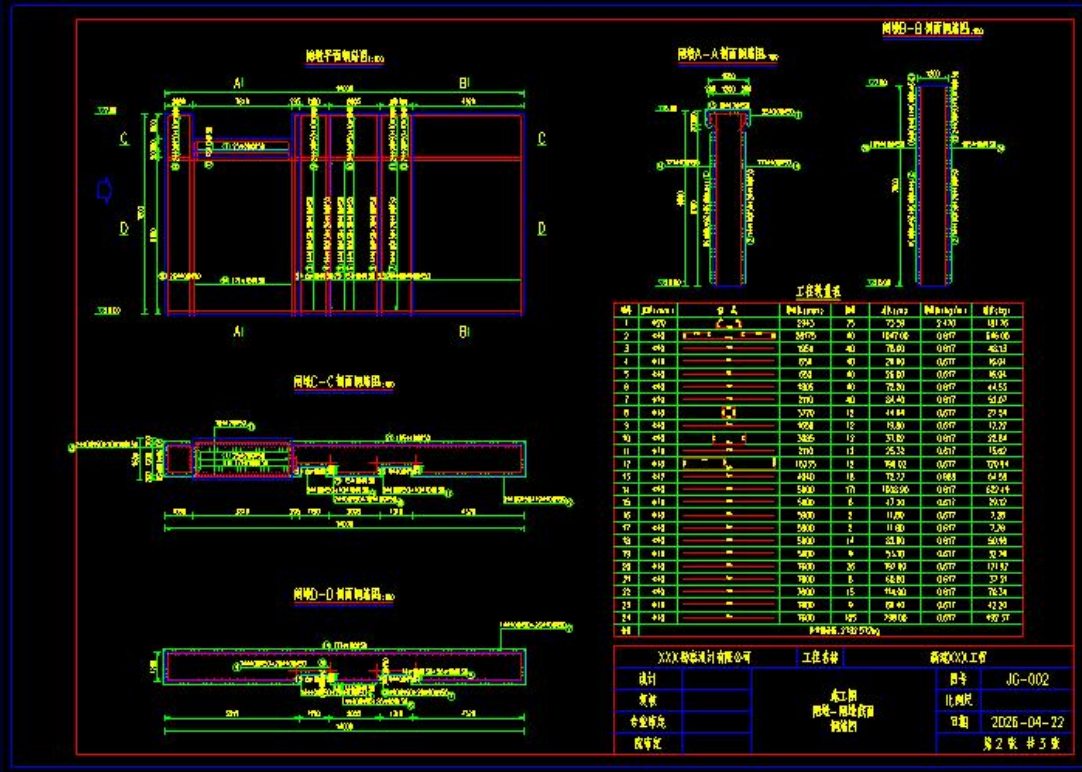
实体有限元计算

# 7、生成施工图

支持水工构件构造图、钢筋图快速输出，智能化图纸修改记忆功能大大提高生产效率；



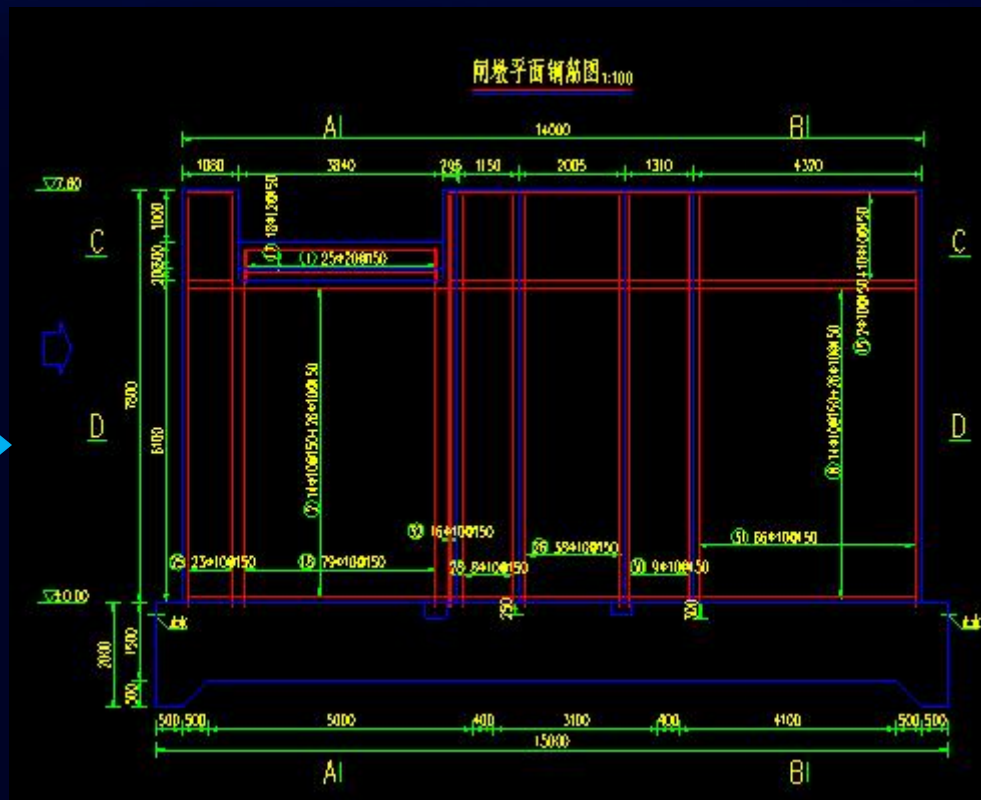
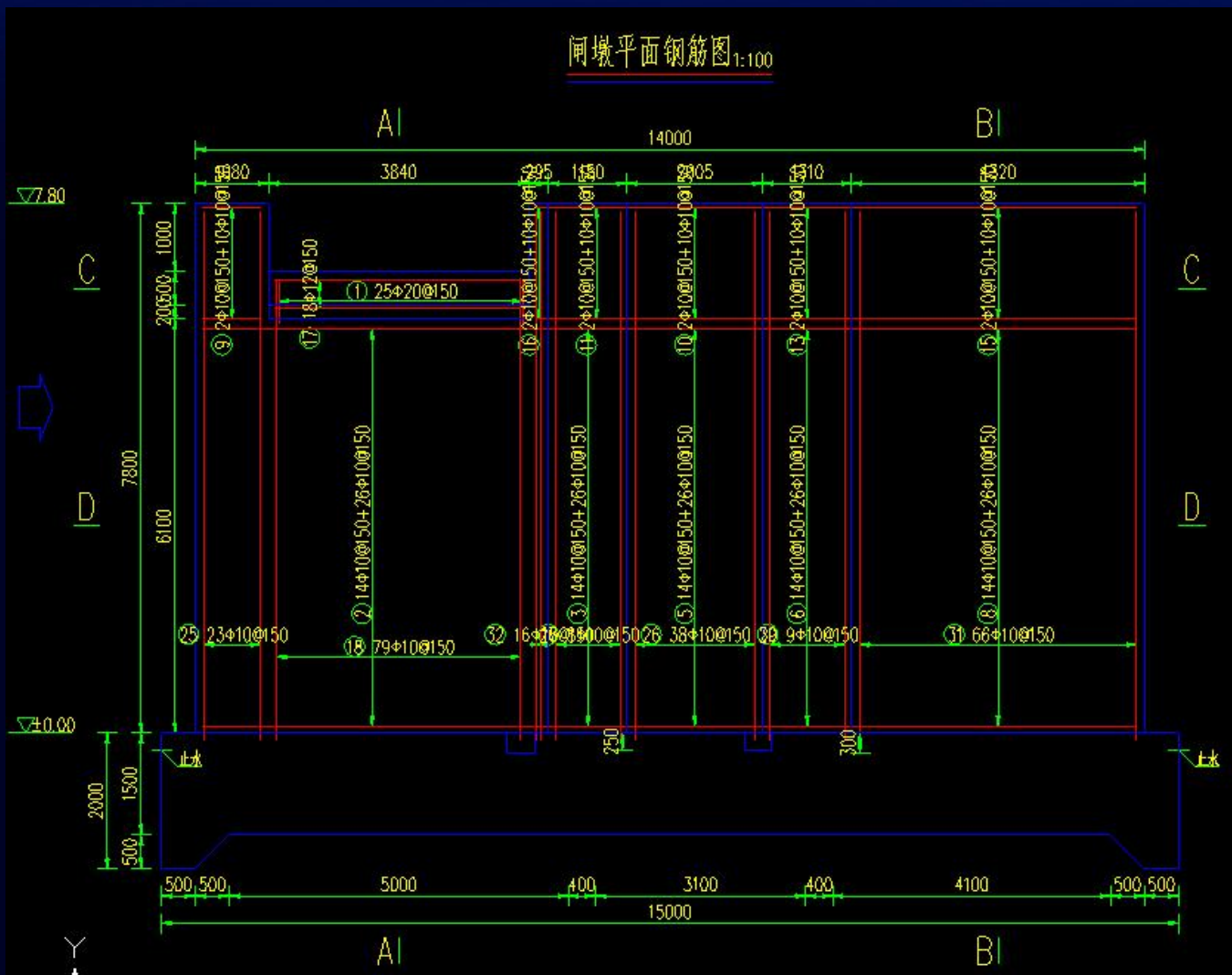
构造图



钢筋图

# 7、生成施工图

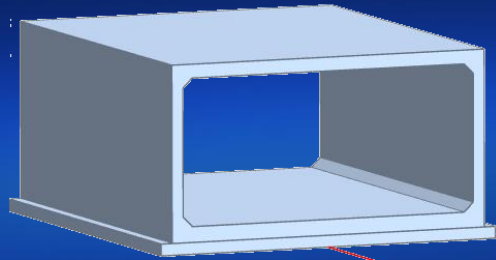
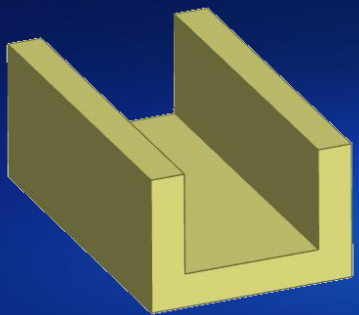
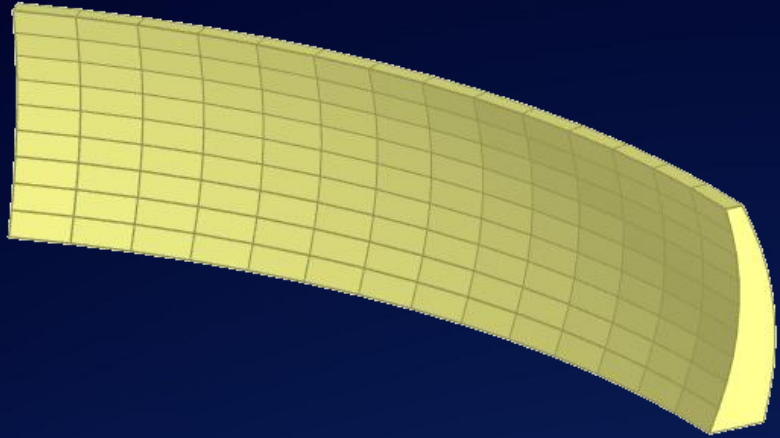
图纸修改记忆功能，大大提高生产效率



图纸修改后能记忆修改布局，再次出图直接过！！

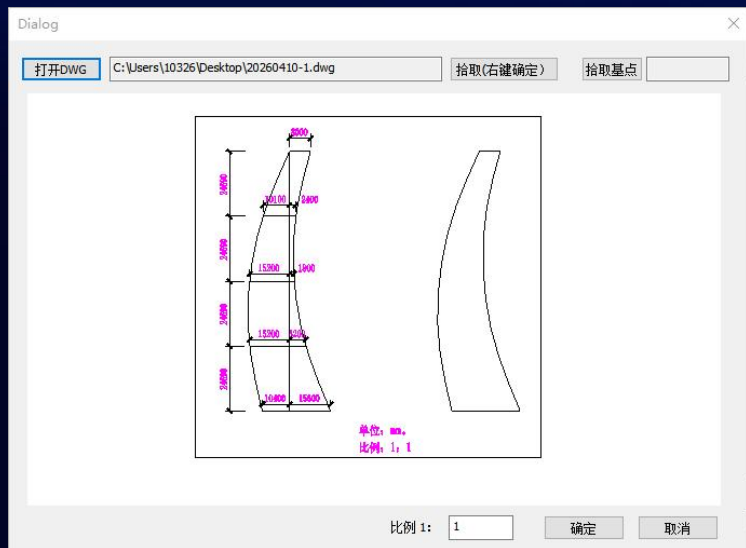
# 任意结构数字化实例

建模 · 布筋 · 出图

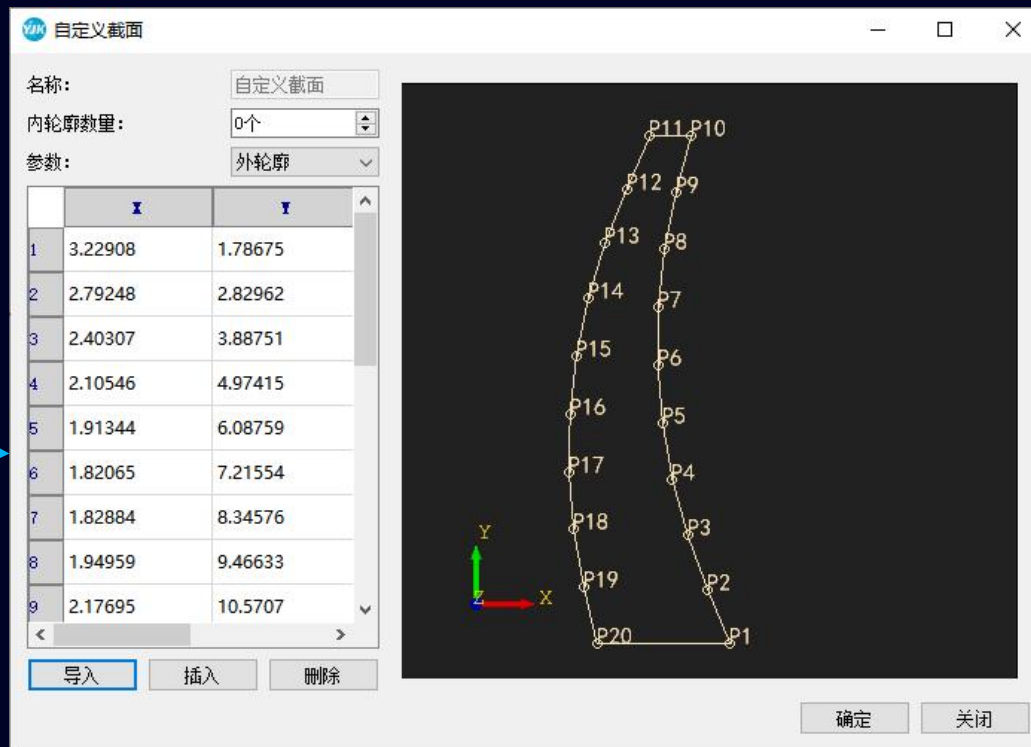


# 1、建立模板

支持采用参数坐标输入方式、以及复杂截面导入截面方式进行任意自定义构件的模板建立。

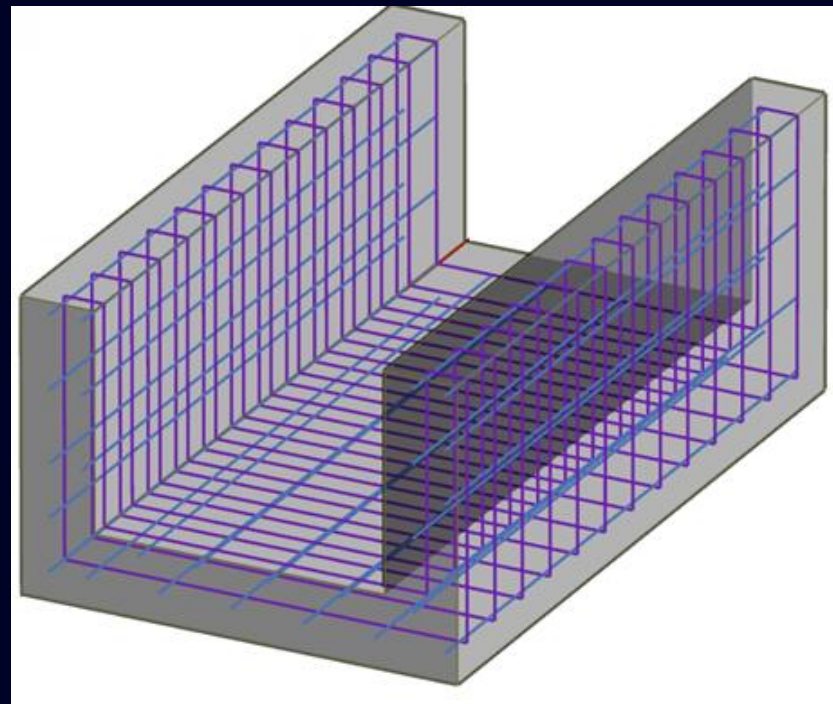
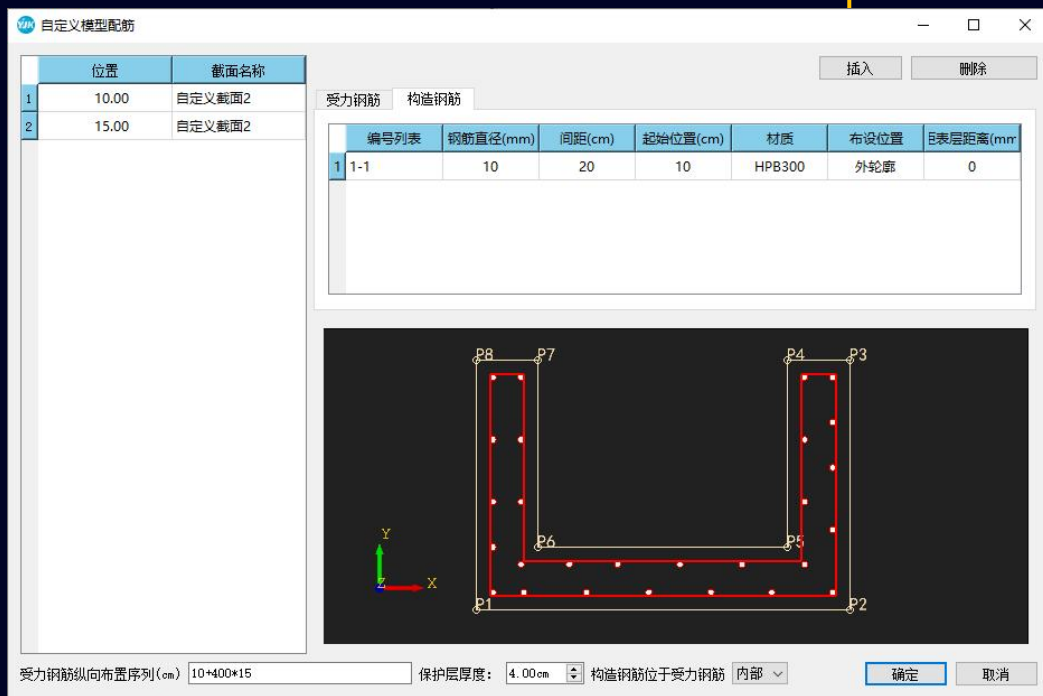


DWG导入创建模板



## 2、布置钢筋

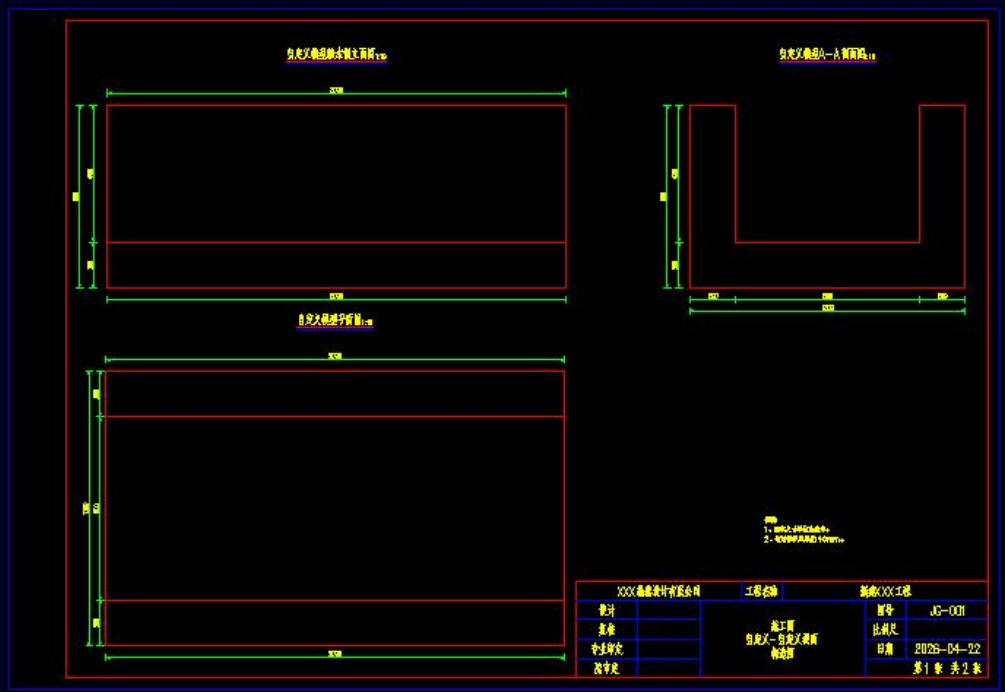
在钢筋菜单中进行任意构件配筋，建立受力钢筋、构造钢筋等，并生成三维钢筋效果图。



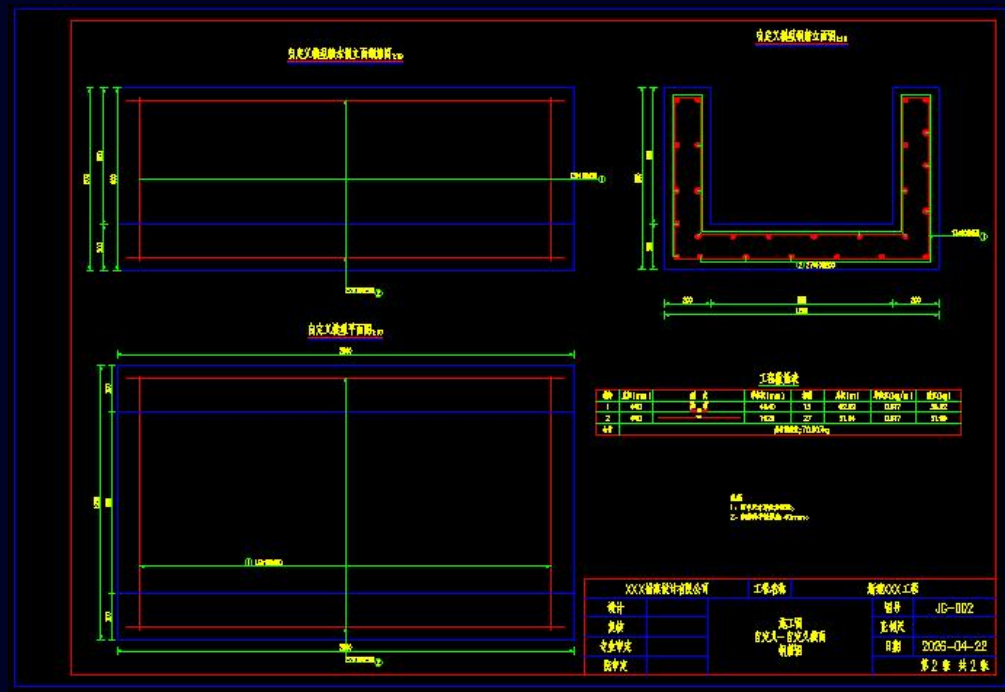
参考点法，进行任意构件配筋

### 3、生成施工图

在支持模型构件构造图、钢筋图快速输出，智能化图纸修改记忆功能大大提高生产效率；



构造图



钢筋图

PART 2

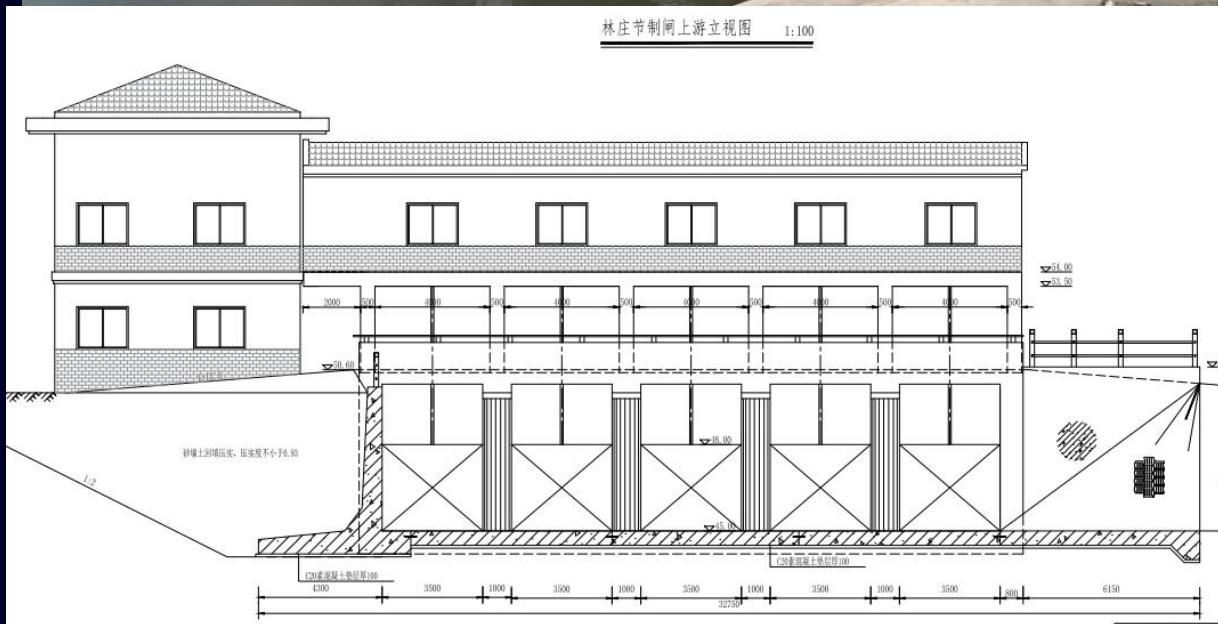
节制闸设计



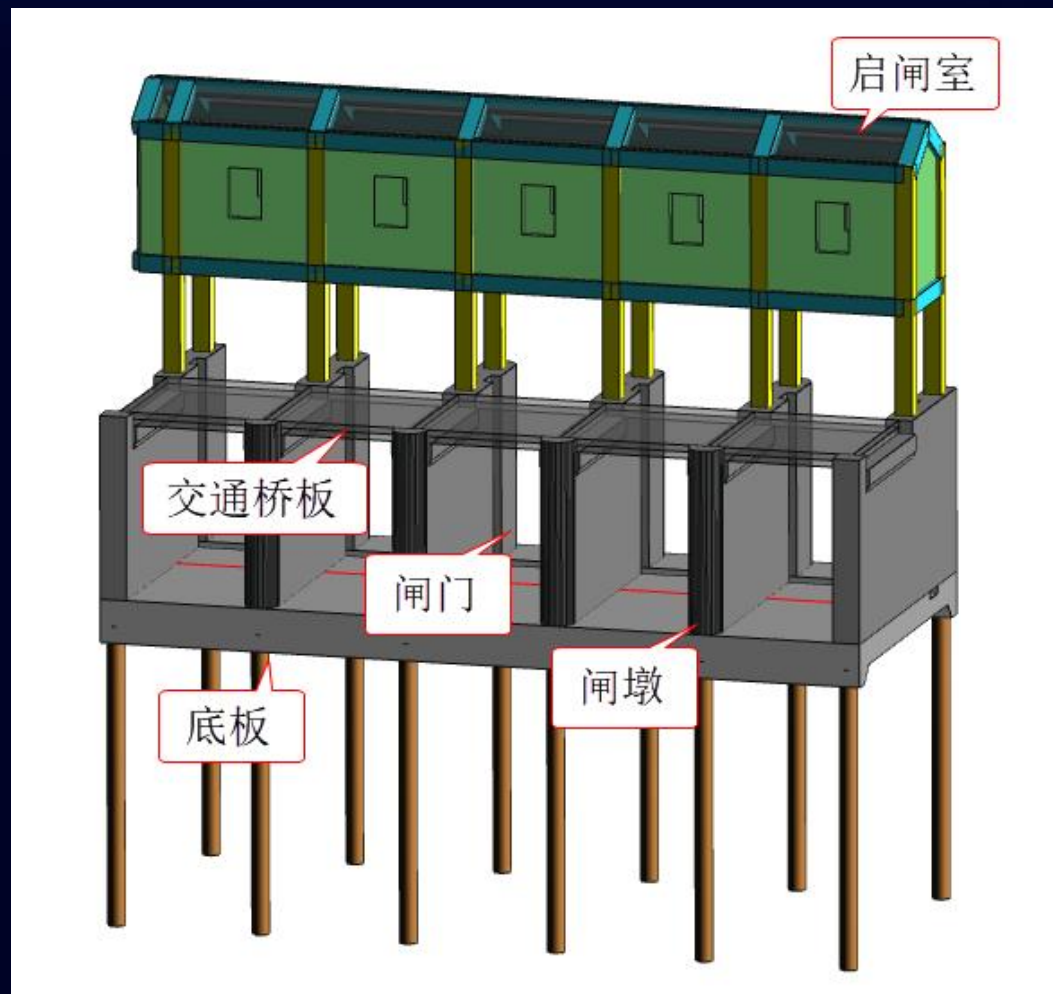
- 1、通过导入数字化BIM模型，快速建立节制闸结构软件模型；
- 2、荷载工况和组合自动生成；
- 3、约束及构件计算单元设置；
- 4、实体有限元计算结果；
- 5、施工图设计。



林庄节制闸上游立视图 1:100



- 建于河道或渠道中用于调节上游水位、控制下泄水流流量的水闸。



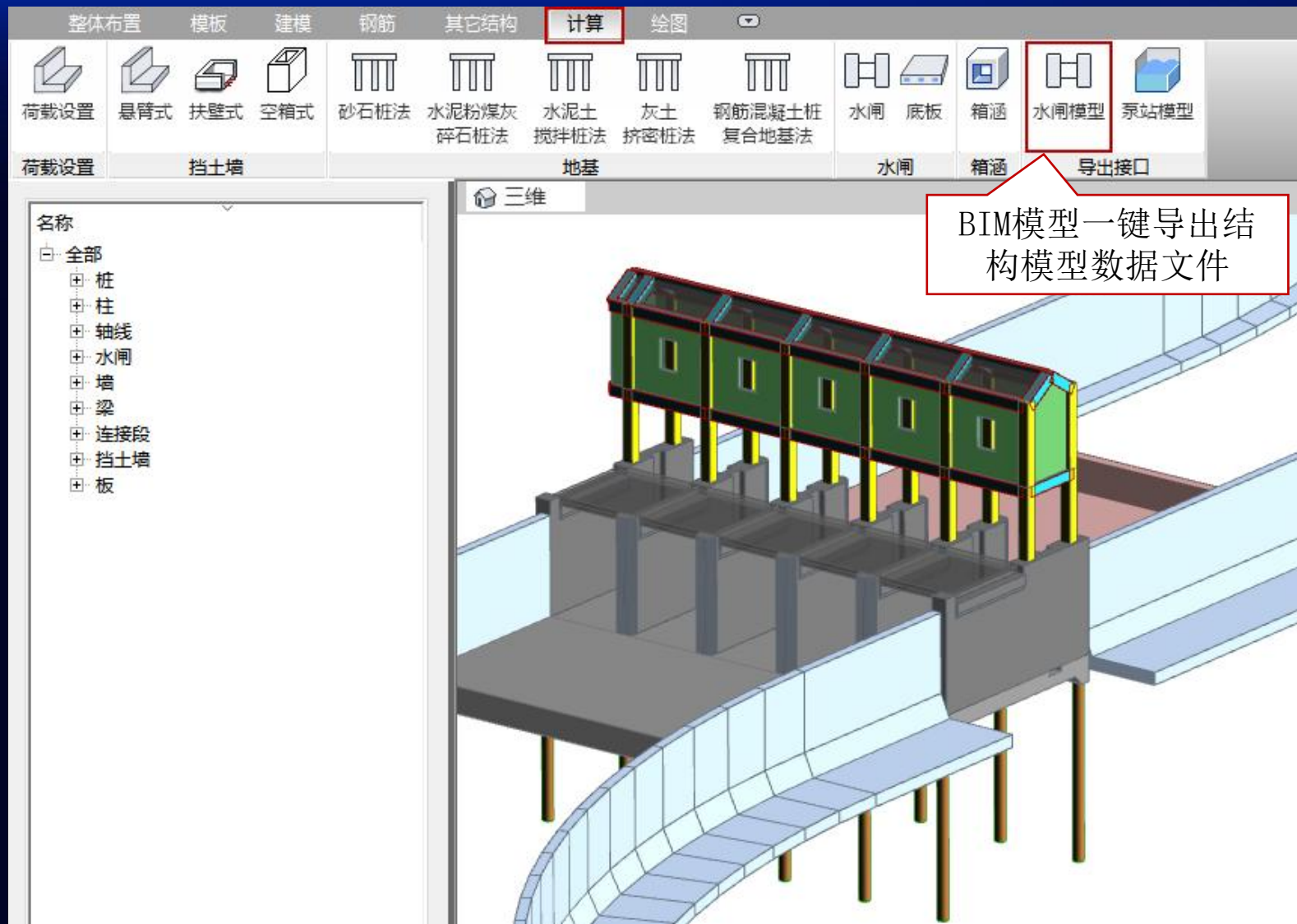
# 1、节制闸结构软件建模

## BIM节制闸建模

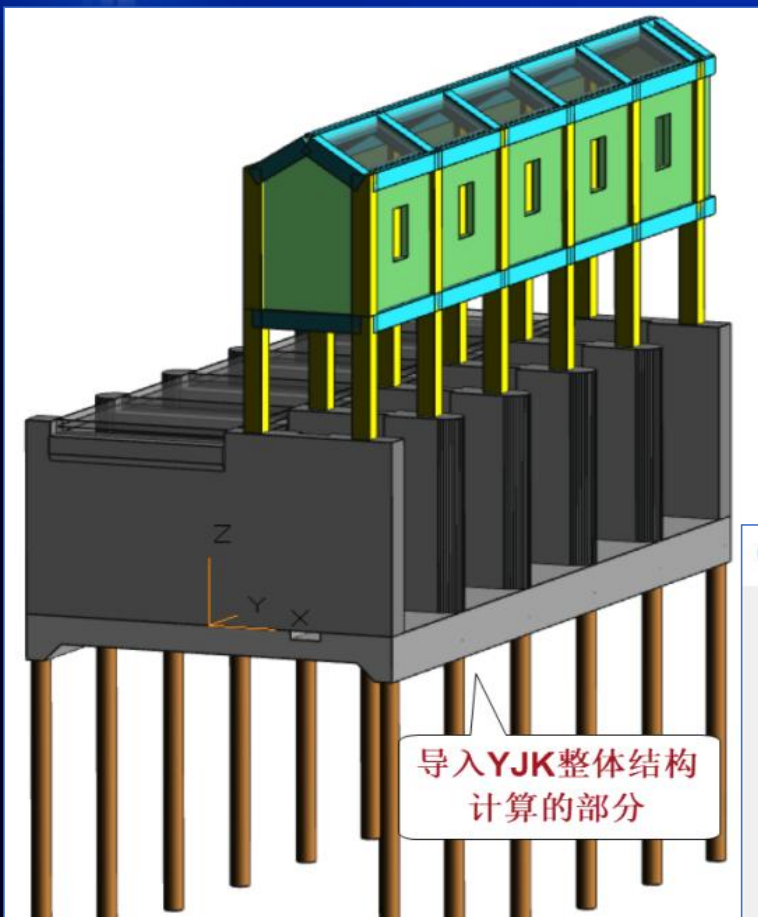
导入BIM模型

手工建模补充

通过“导入水闸BIM模型”菜单功能导入BIM模型，读取BIM软件导出的“GateModel.xml”文件即可导入到结分析模型。



# 1、节制闸结构软件建模-BIM中需导出的部分



包括闸墩、底板、板桥、厂房框架

### 全局荷载设置

**水文信息**

上游蓄水水深HW 5.00m

上游设计洪水水深HM 4.50m

上游核洪水水深HM 4.00m

下游水深Hh 1.00m

**填土信息**

填土高度HA 5.00m

基底摩擦系数f 0.30

**设备信息**

设备重量 7.00t

**相关荷载**

浮托力PF 5.00kN

渗透压力 4.50kN

浪压力 4.00kN

淤沙压力 1.00kN

风压力 1.00kN/m<sup>2</sup>

楼面活荷载 3.00kN/m<sup>2</sup>

交通桥荷载 4.00kN/m<sup>2</sup>

闸门自重 80.00kN

确定 取消

### 厂房建模助手

厂房参数

轴线

轴线名称 选择

总体设计

排柱偏距 1.2, 4.3

层高H 3.5, 4

梁悬挑长 0

屋顶点高 1

截面尺寸

柱尺寸Z1\*Z2 0.5, 0.5

横梁尺寸HL1\*HL2 0.3, 0.5

纵梁尺寸ZL1\*ZL2 0.5, 0.5

设备梁尺寸SL1\*SL2 0.7, 0.5

0.2

1, 1.5

1.25

0.20

确定 取消

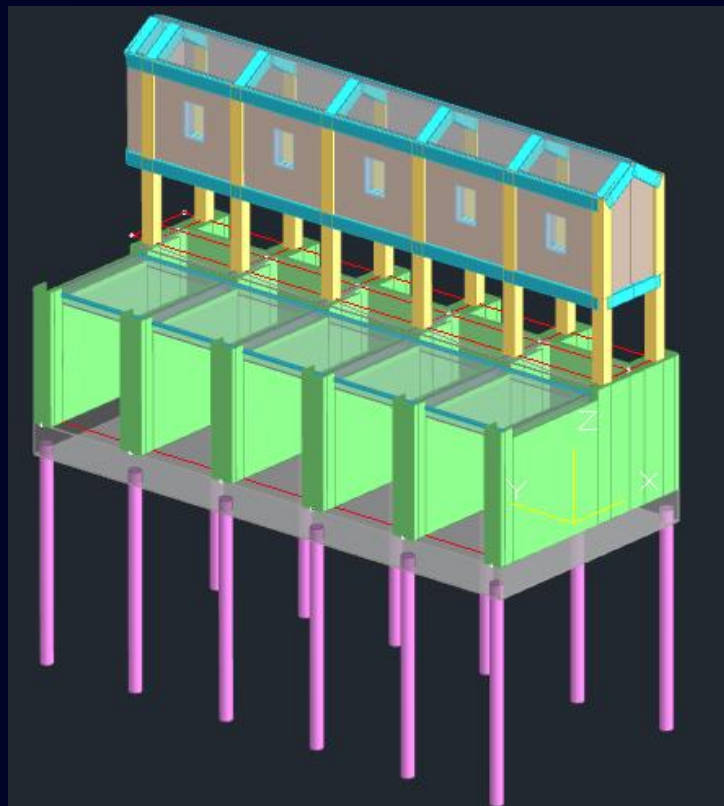
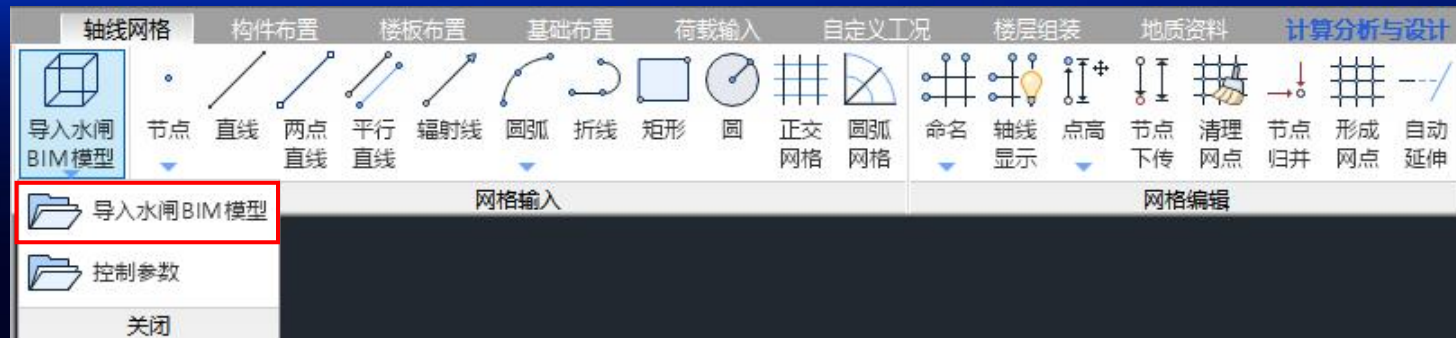
厂房结构设计

# 1、节制闸结构软件建模

可导入的结构模型数据包括：

**1. 构件建模信息：** BIM模型中上部结构构件、基础构件建模信息。

**2. 荷载工况与组合：** BIM模型中各类荷载工况与组合，根据不同工况分别以普通恒活、自定义荷载存在。

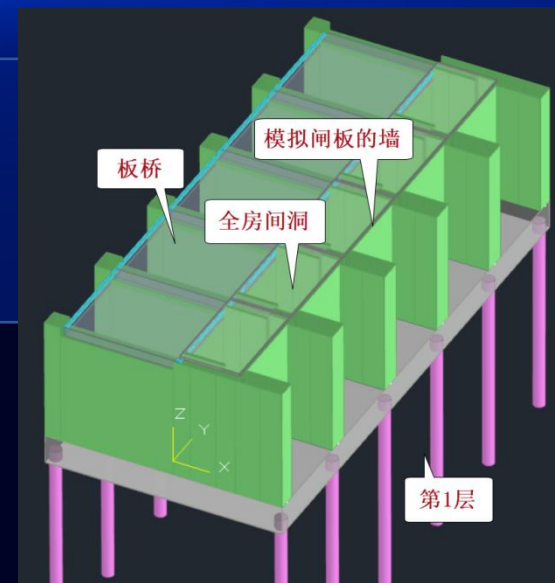


# 1、节制闸结构软件建模-结构模型构件布置信息

## 基础层

组成: 闸墩、板桥、筏板+桩基础;

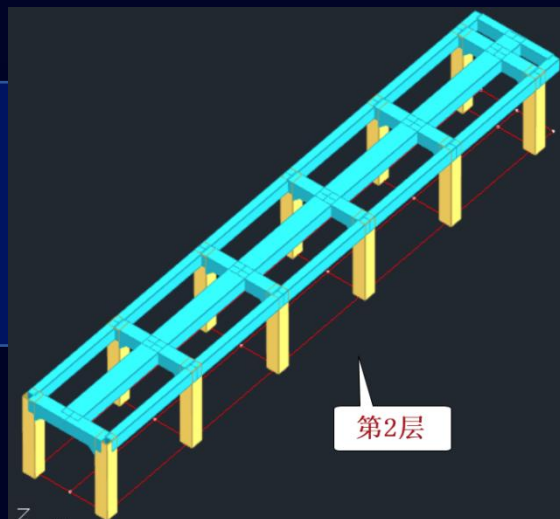
自动设置: 闸板位置设置模拟闸板的墙, 板桥两边设置虚梁生成楼板, 板桥与闸板墙之间设置全房间洞。



## 框架首层

组成: 柱、主梁、次梁、楼板;

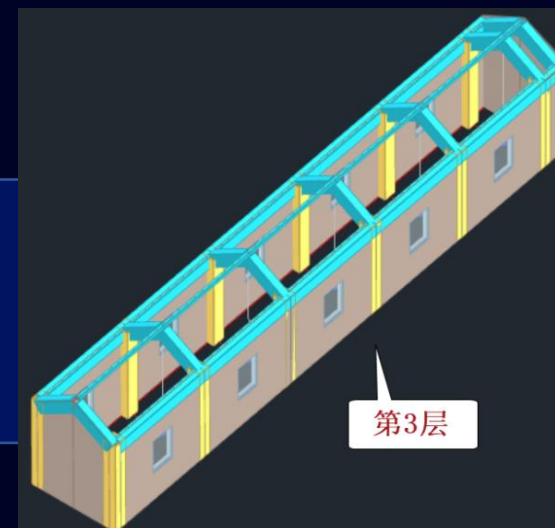
可补充操作: 给梁设置加腋



## 操作层

外墙为填充墙(非受力混凝土剪力墙);

通过上节点高设置形成坡屋顶



### 荷载工况和组合自动生成

#### (1) 普通恒、活荷载

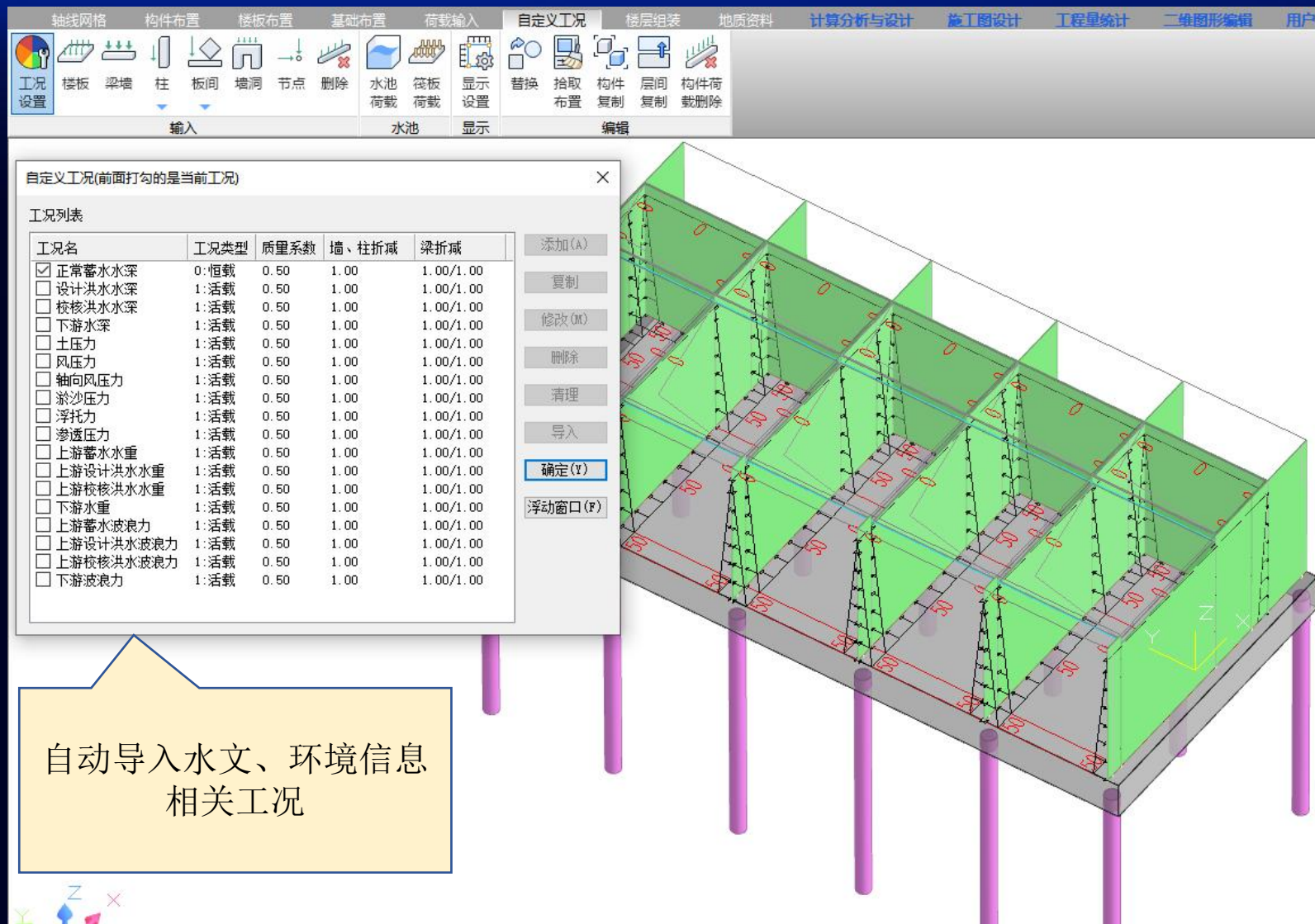
- 导入BIM模型时自动导入楼面恒、活、设备、闸门重量等普通恒活荷载

#### (2) 自定义工况

- 导入BIM模型时自动导入水文信息、环境信息等相关荷载工况（水土压力等）

#### (3) 地震工况、风工况

- 地震工况和风工况通过总参数设置，程序自动计算



# 2、荷载工况和组合自动生成

荷载组合

序号	名称	类型	重力荷载	非地震分项(不利)	非地震分项(有利)	地震分项(不利)	地震分项(有利)	非地震组合值	地震组合值	频遇值	准永久值	墙柱折减	折减系数	楼面梁折减	主梁	新增工况	删除工况
1	恒载	恒载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	活载	活载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
3	X地震	活载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
4	Y地震	活载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
5	正常蓄水水深	活载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
6	设计洪水水深	活载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	1	0	0	0	1	0		

工况组合

组合号	分析方法	恒载	活载	X地震	Y地震	正常蓄水水深	设计洪水水深	校核洪水水深	下游水深	土压力	设备荷载	闸门自重	风压力	轴向风压力	泥沙压力	浮托力	渗透压力	上游蓄水水深	上游设计洪水水深	
1	线性	1	1	1																
2	线性	1	1		1															
3	线性	1	1							1.2										
4	线性	1	1			1		1		1	1	1	1.3	1.3	1.2	1	1.2	1		
5	线性	1	1				1			1	1	1	1.3	1.3	1.2	1	1.2			1
6	线性	1	1							1	1	1	1.3	1.3	1.2	1	1.2			

自动导入设计组合

导入EXCEL 导出EXCEL

荷载组合 基本组合 增行 插入一行 删行

保存为系统模板 确定 关闭

YJKCAD-参数输入-地震信息 > 地震信息

输入关键字搜索 清空

地震信息 > 地震信息

设计地震分组:  一  二  三

按新区划图计算 参数检索

设防烈度: 7 (0.1g)

场地类别: II

特征周期: 0.35

周期折减系数: 1

特征值分析参数

分析类型: WYD-RITZ

用户定义振型数: 9

程序自动确定振型数

质量参与系数之和(%): 90

最多振型数: 150

按主振型确定地震内力符号

砼框架抗震等级: 二级

剪力墙抗震等级: 三级

钢框架抗震等级: 三级

抗震构造措施的抗震等级

提高一级  降低一级

框支剪力墙结构底部加强区剪力墙抗震等级自动提高一级

地下一层以下抗震构造措施的抗震等级逐层降低及抗震措施四级

局部模型反应谱法计算竖向地震时考虑水平质量

结构阻尼比(%)

全楼统一: 5

按材料区分

型钢混凝土: 5 钢: 2 混凝土: 5

偶然偏心

考虑偶然偏心 x: 0.05 y: 0.05

偶然偏心计算方法

等效扭矩法(传统法)

瑞利-里兹投影反射谱法(新算法)

考虑双向地震作用

自动计算最不利地震方向的地震作用

斜交抗侧力构件方向角度(0-90):

活荷载重力荷载代表值组合系数: 0.5

地震影响系数最大值: 0.08

用于12层以下规则砼框架结构薄弱层验算的地震影响系数最大值: 0.5

竖向地震作用系数底线值: 0.08

地震计算时不考虑地下室的结构质量

地震工况总参设置

导入 导出 恢复默认 高级选项 确定 取消

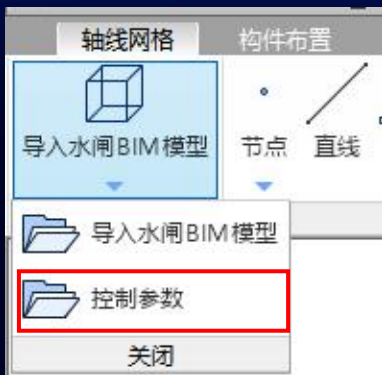
自动导入设备荷载

工程树 分组 命令树

- 构件截面
- 梁 4
- 柱 1
- 墙 6
- 支撑 0
- 墙洞 1
- 次梁 4
- 梁端 0

功能在右键

#### • 构件单元类型与基础约束方式设置



**弹性约束：**平动约束，包括竖向约束和水平约束，竖向约束包括基床系数和桩刚度，水平约束刚度取竖向刚度的5%

**刚性约束：**基础无位移

#### 基础约束方式

**实体单元：**计算量较大，费时较多，适用于详细分析

**刚性约束：**计算速度快，适用于初步设计

#### 闸墩计算单元

**弹性膜：**只有面内刚度，只传递水平力，对闸墩不生成弯矩

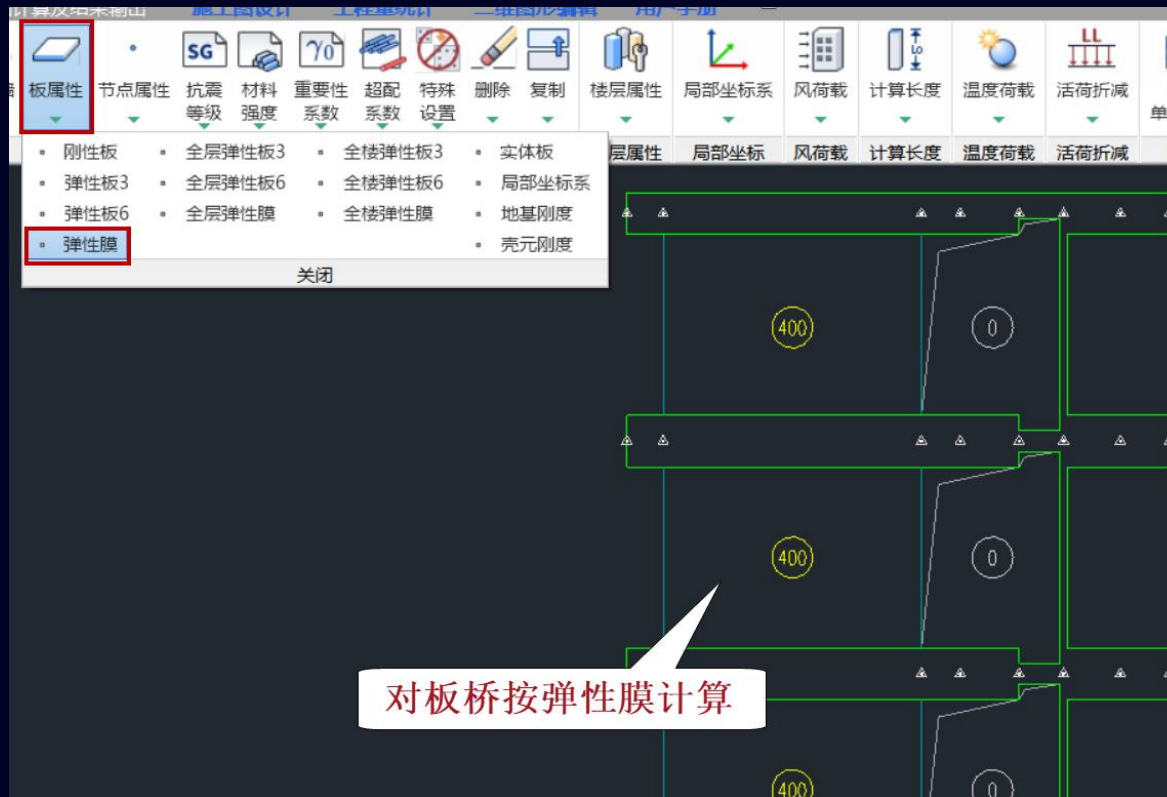
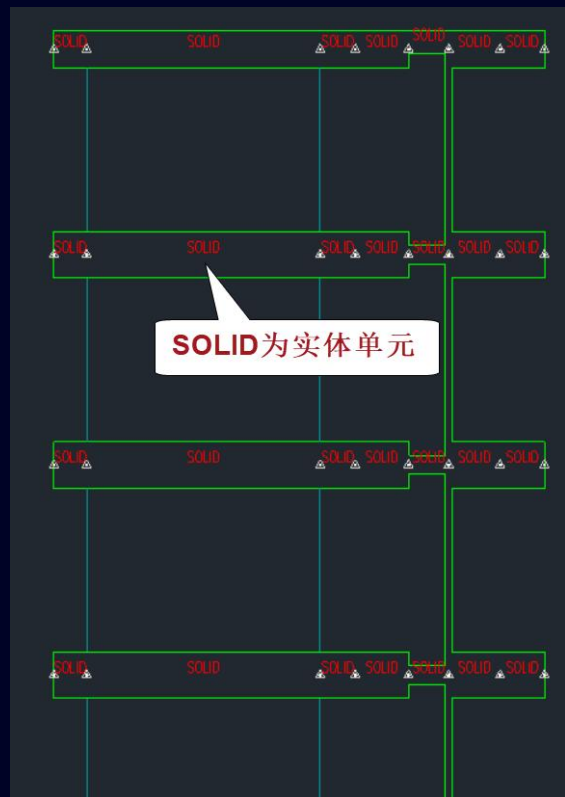
**弹性板6：**既有面内刚度，又有面外刚度，可传递水平力并生成弯矩

**刚性板：**设置刚性约束，实现整体平移和转角

#### 走道板计算

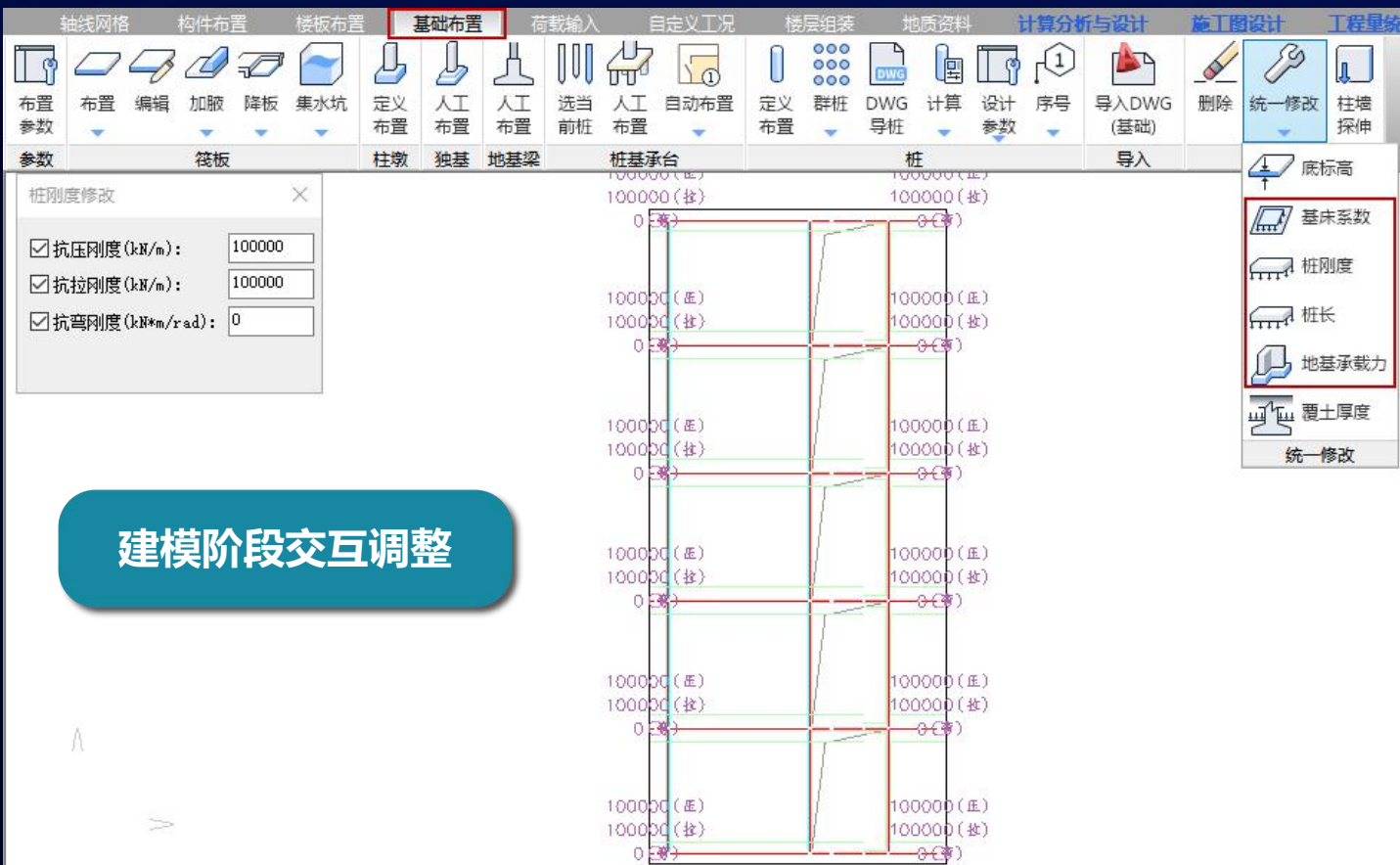
### 3、约束及构件计算单元设置

- 通过前处理相关菜单实现构件计算单元交互调整

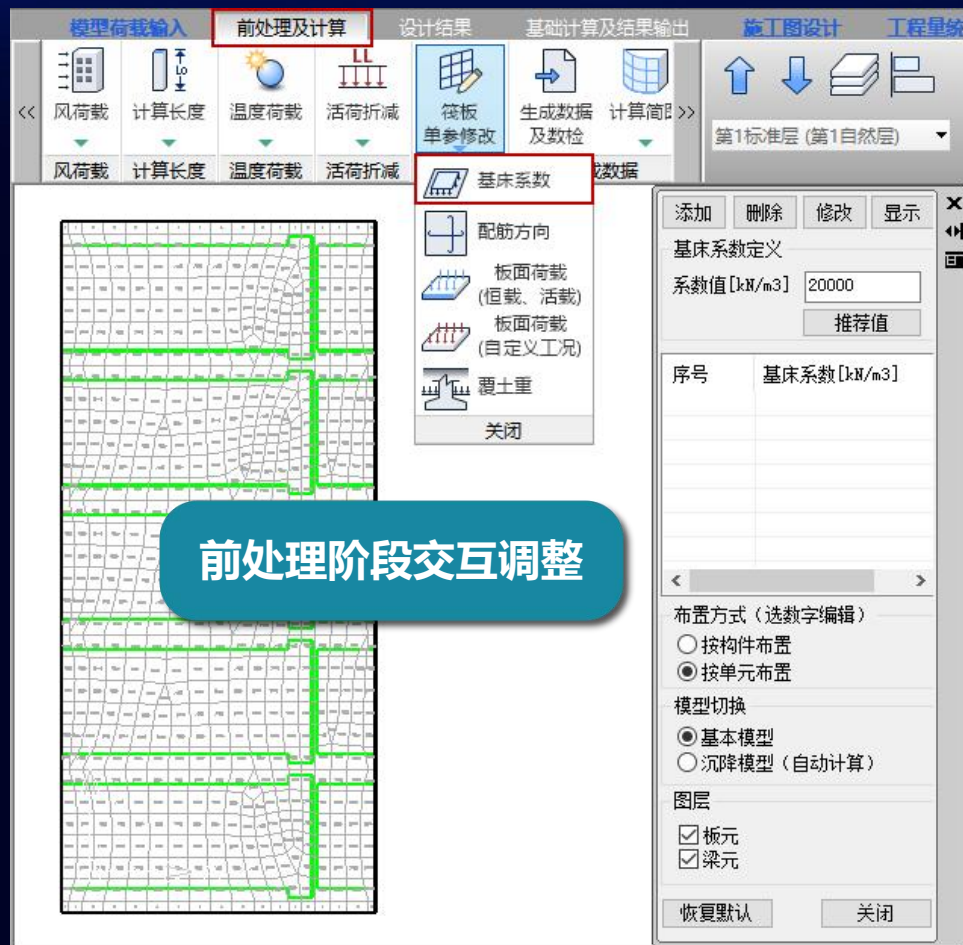


### 3、约束及构件计算单元设置

- 通过建模和前处理相关菜单实现基床系数和桩刚度交互调整



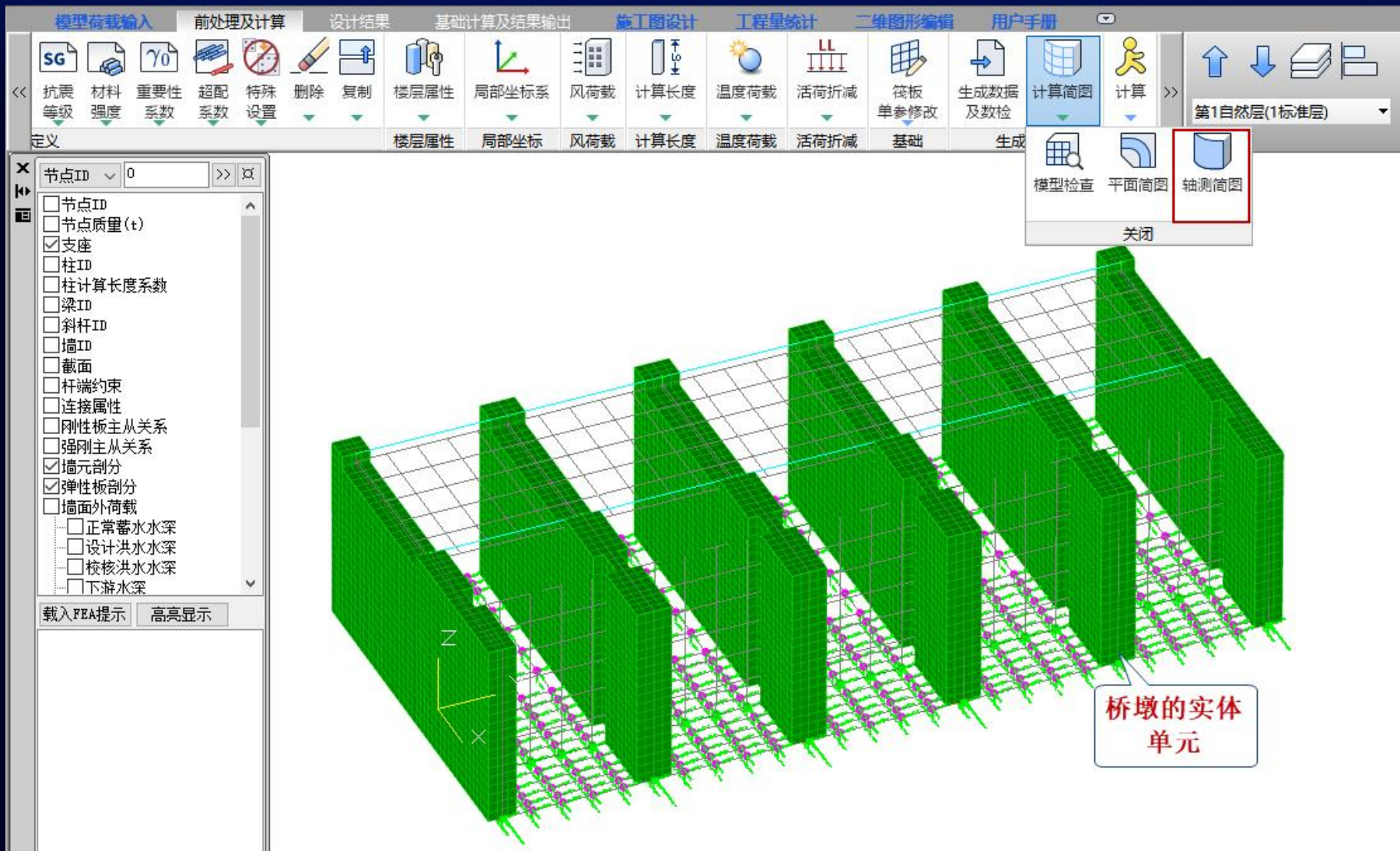
建模阶段交互调整



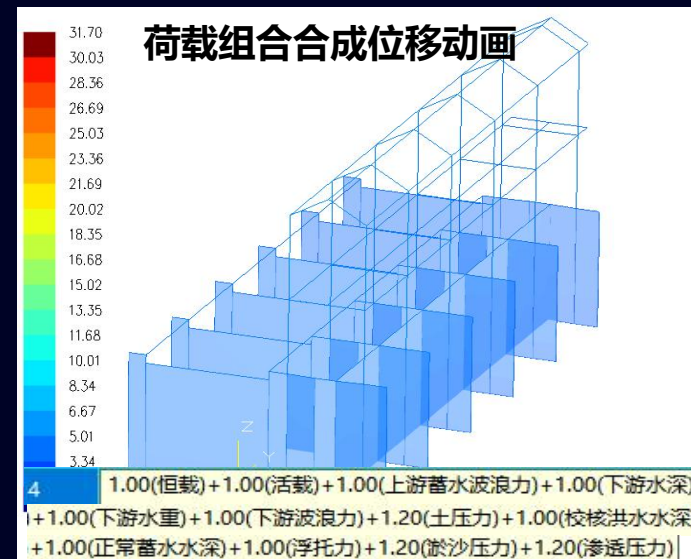
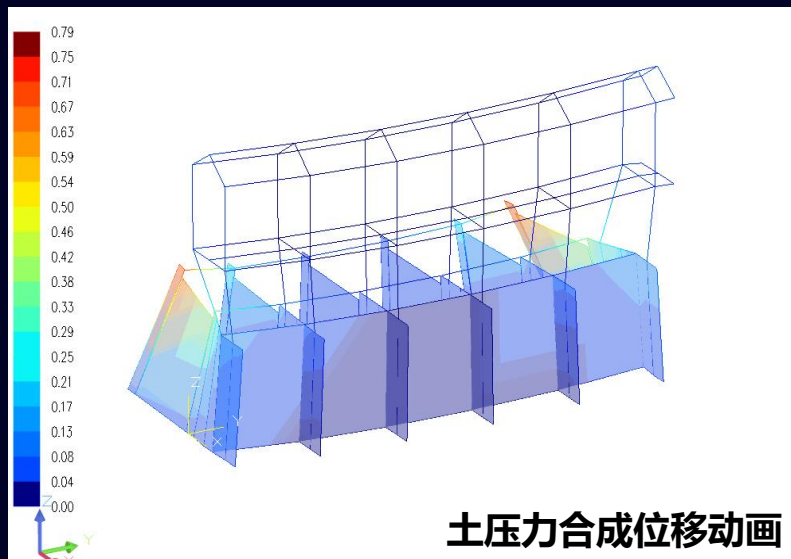
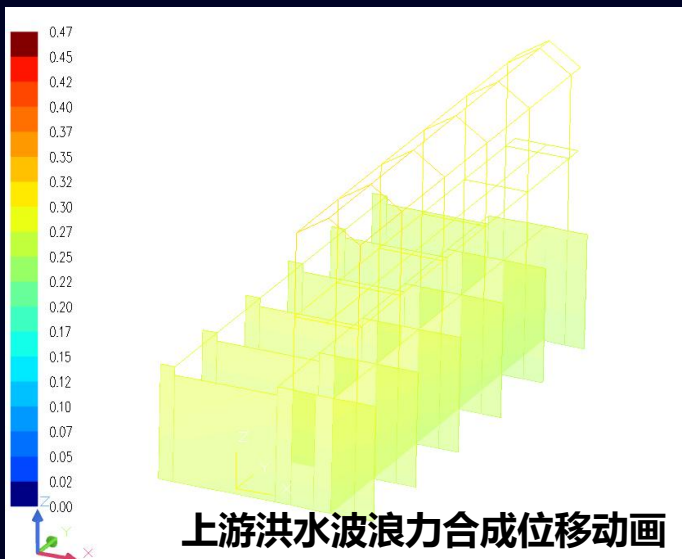
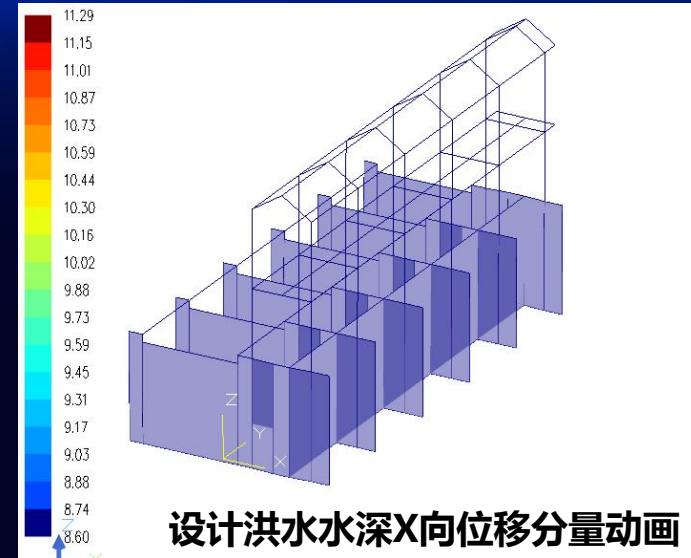
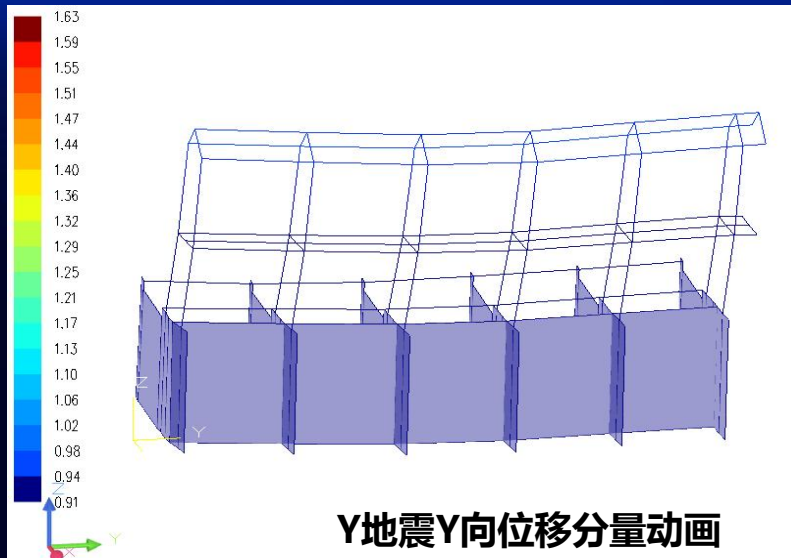
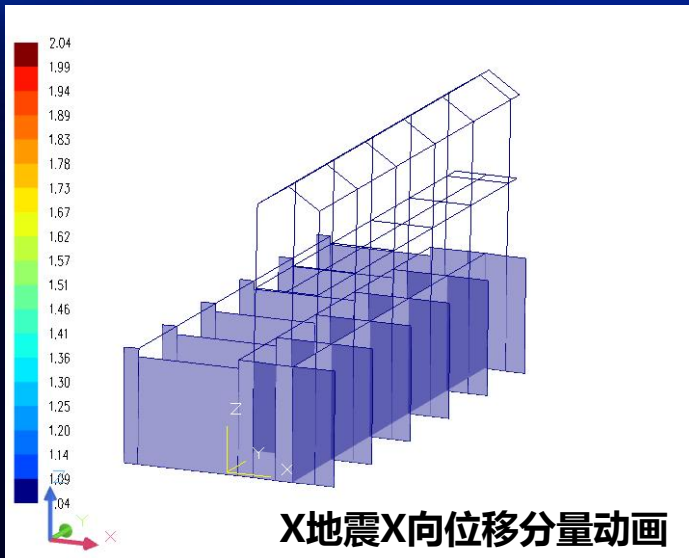
前处理阶段交互调整

### 3、约束及构件计算单元设置

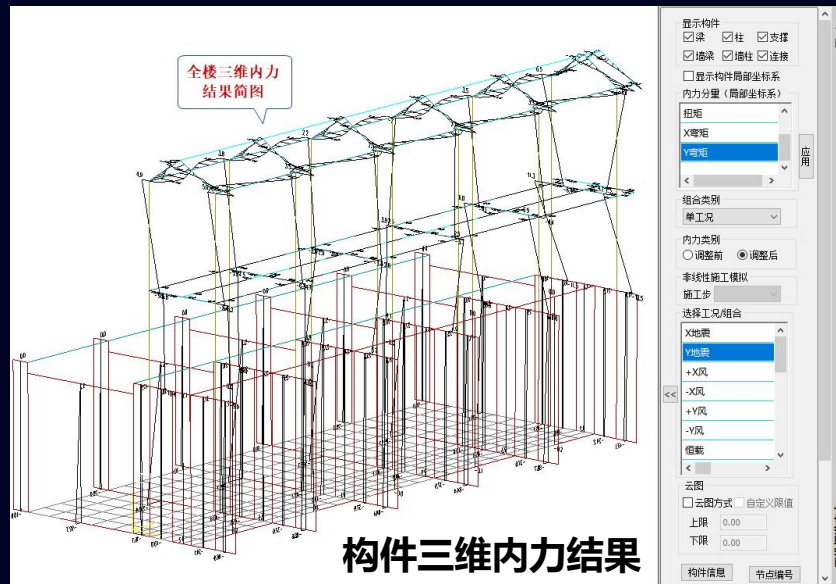
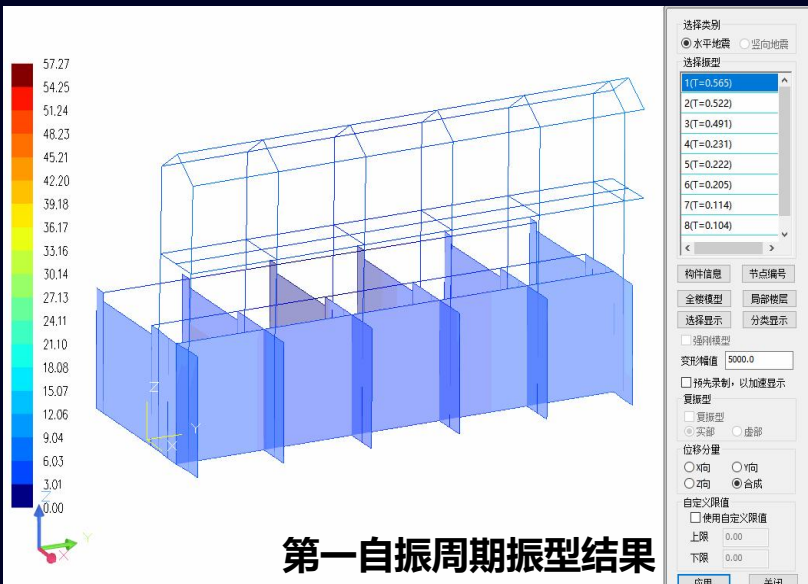
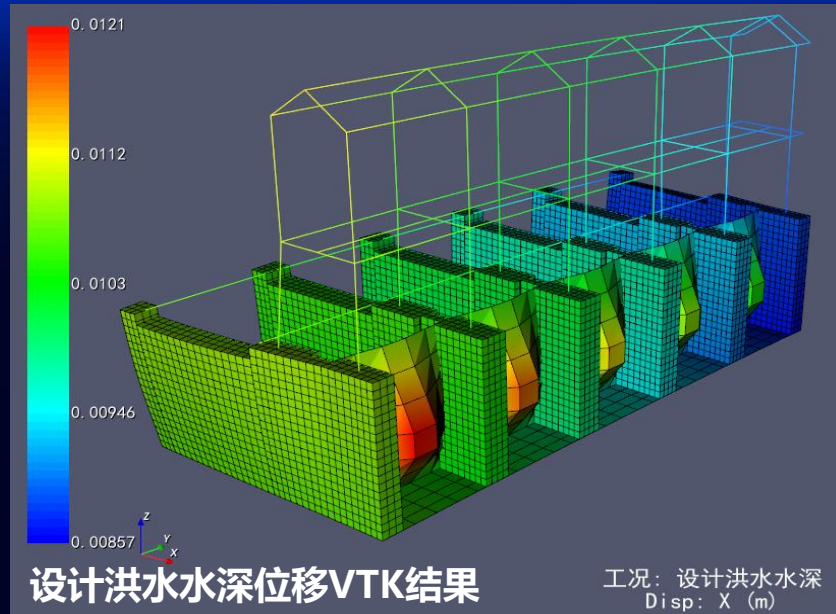
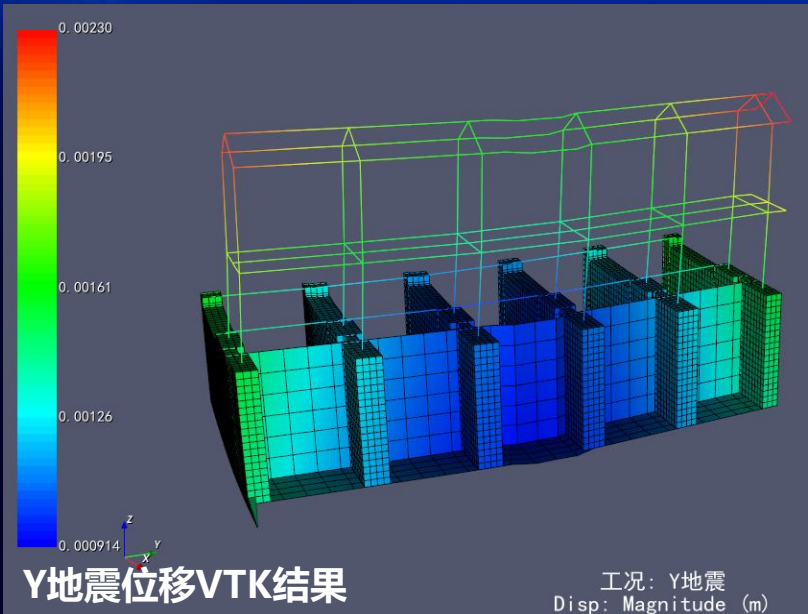
- 通过轴侧简图可以查看计算单元和支座设置



# 4、计算结果



# 4、计算结果



启闸设备层构件配筋设计结果

# 5、施工图设计-板施工图

- “板施工图” 模块进行楼板施工图绘制

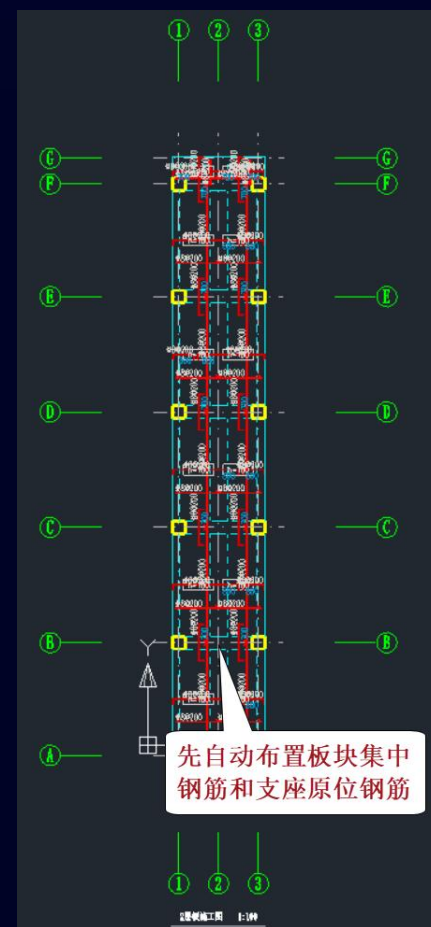
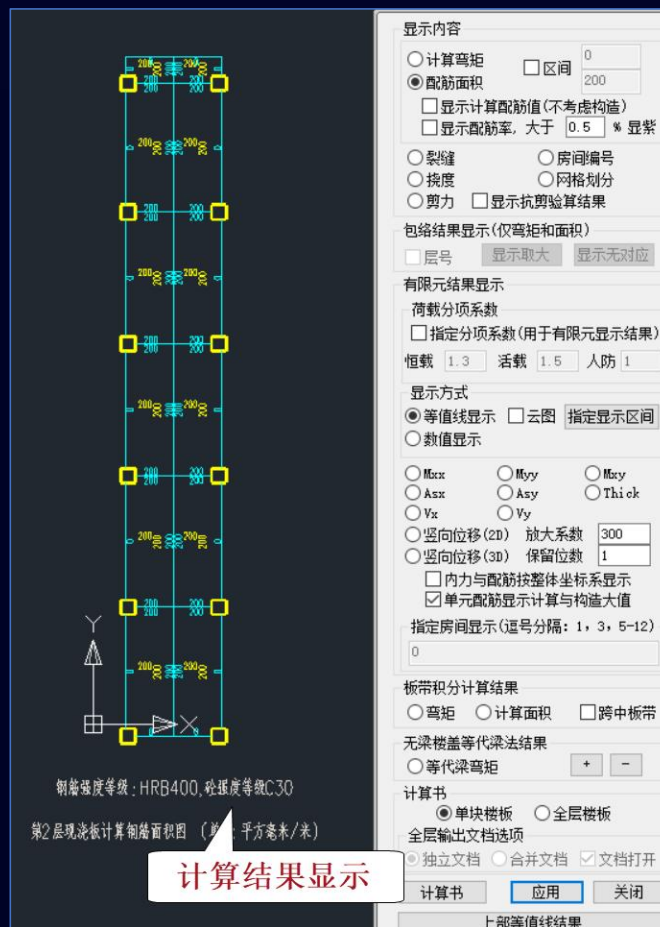


楼板计算

施工图绘制

点“计算”菜单，软件自动做全层的楼板内力计算和配筋计算，计算完后弹出计算结果简图

楼板计算完成后，先用传统画法画出板块集中配筋和支座原位钢筋，为此分别点板块集中标注的“自动标注”菜单和支座原位钢筋的“自动布置”菜单



# 5、施工图设计-板施工图

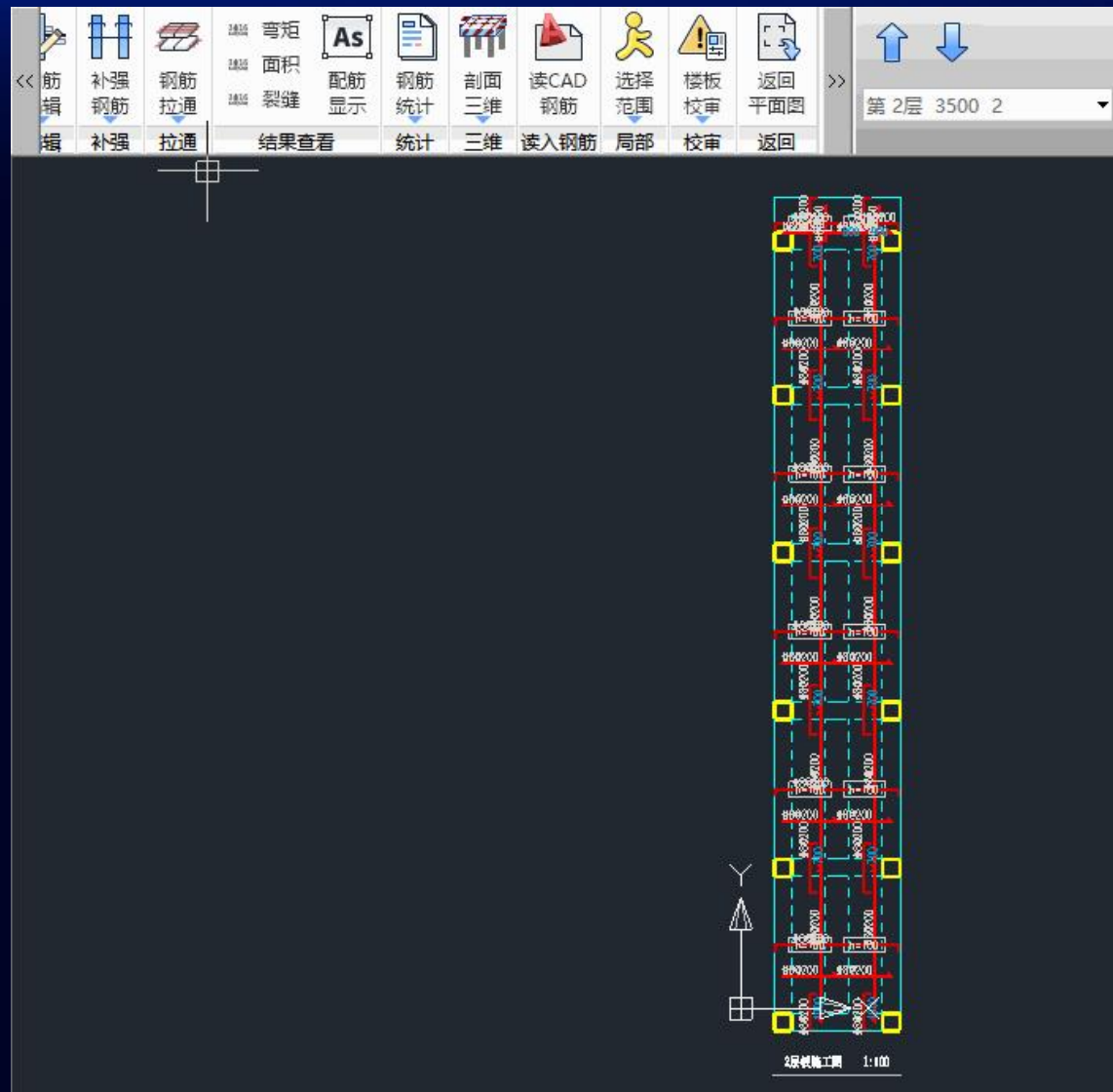
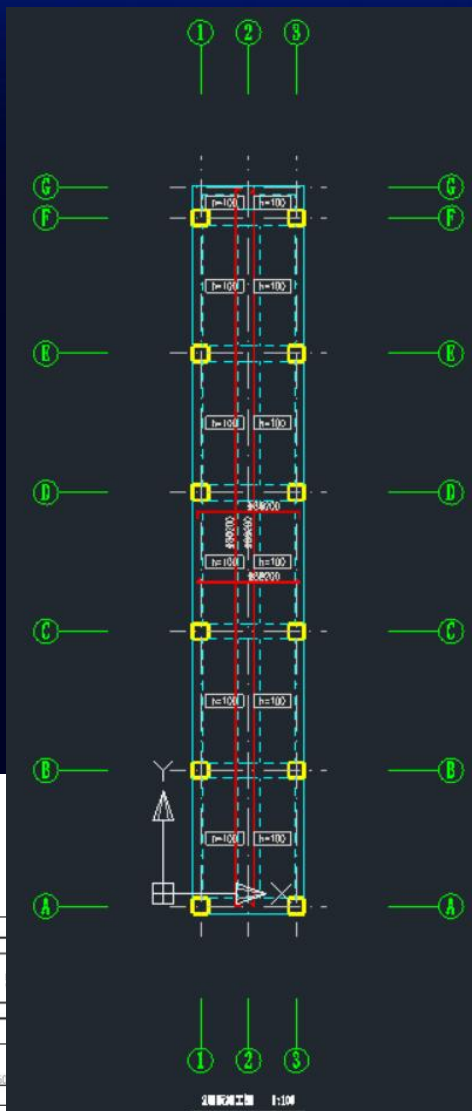
- 楼板钢筋采用双层双向通长布置。

钢筋拉通操作：

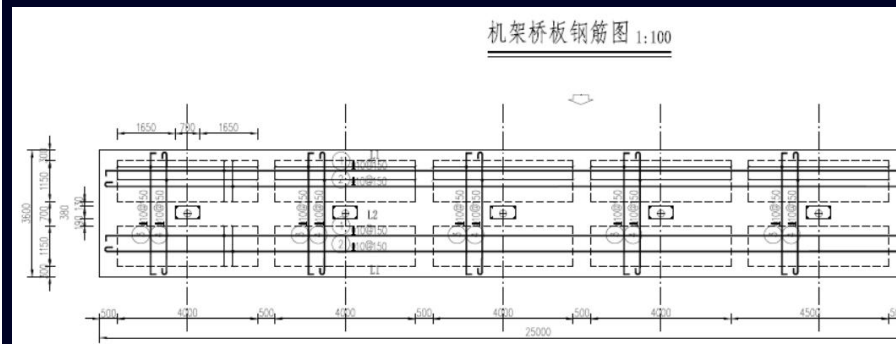
在“钢筋拉通”菜单下，点“区域拉通”菜单；

选“双层双向”，确定后框选整层平面，鼠标确定通长钢筋画的位置，软件即画出如下图的钢筋通长布置的效果；

鼠标点平面上画的钢筋后，即可移动该根钢筋且联通他上的标注，用这样的方式可进一步避免碰撞；

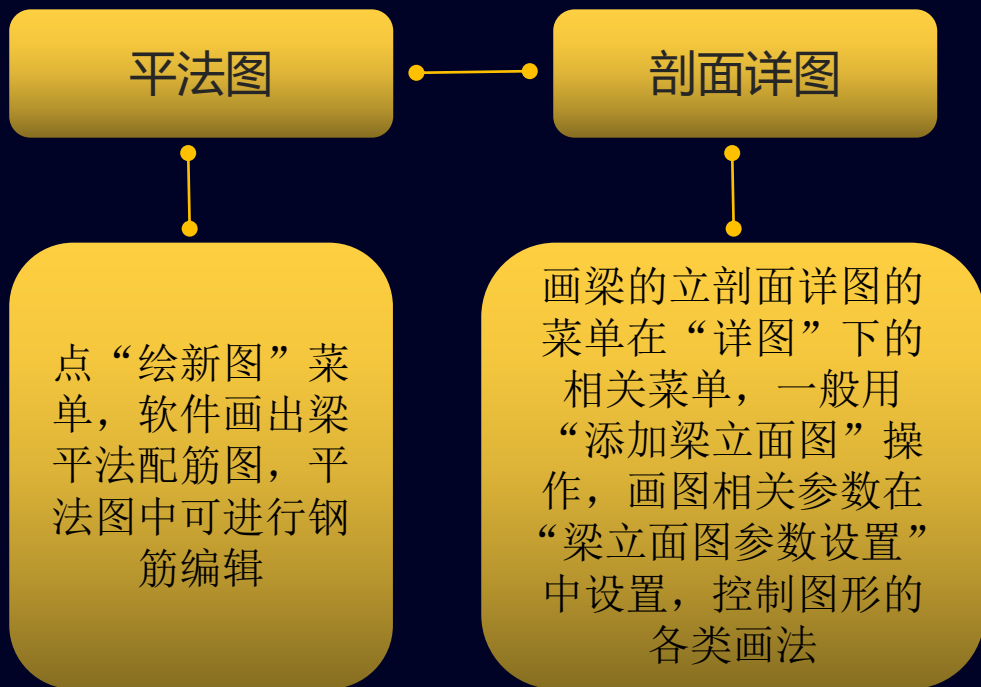
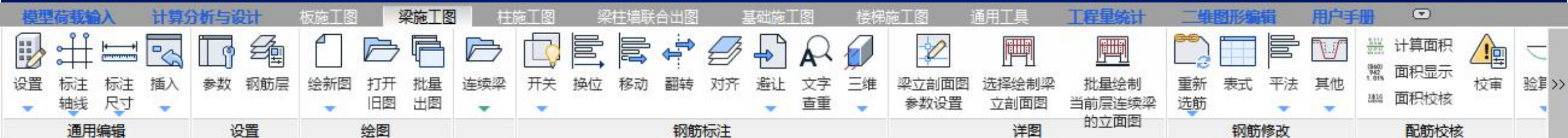


机架桥板钢筋图 1:100

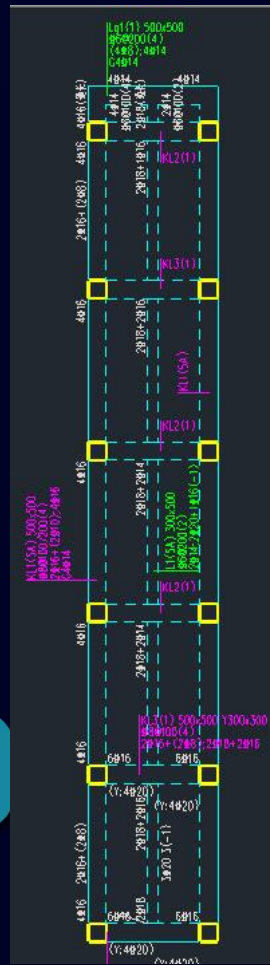


# 5、施工图设计-梁施工图

- “梁施工图” 模块进行梁施工图绘制

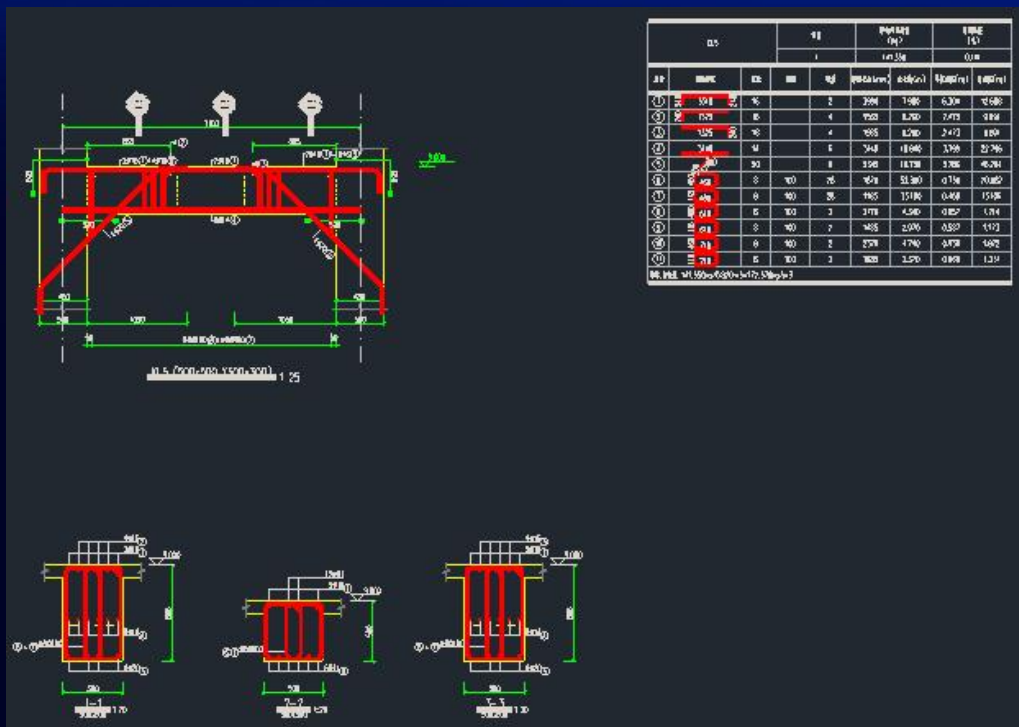


平法图中进行钢筋查看、编辑



# 5、施工图设计-梁施工图

- 一键绘制梁立、剖面图



模型荷载输入 | 计算分析与设计 | 板施工图 | 梁施工图 | 柱施工图 | 梁柱墙联合出图 | 基础施工图 | 楼梯施工图 | 通用

批量出图 | 连续梁 | 开关 | 换位 | 移动 | 翻转 | 对齐 | 避让 | 文字 | 三维 | 梁立剖面图 | 选择绘制梁立剖面图 | 批量绘制当前层连续梁的立面图

钢筋标注 | 详图

F 2(钢筋层2)

2层梁施工图 1:100

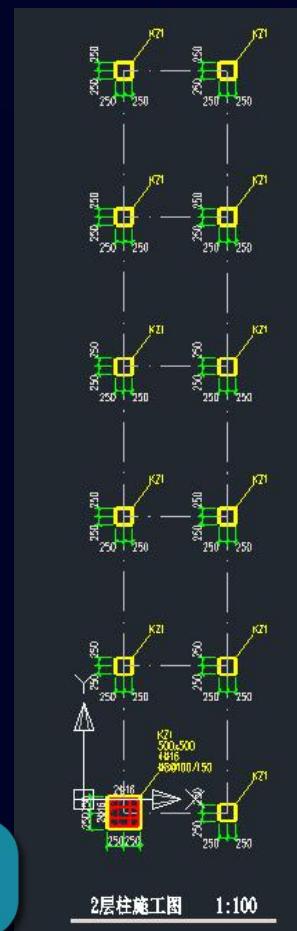
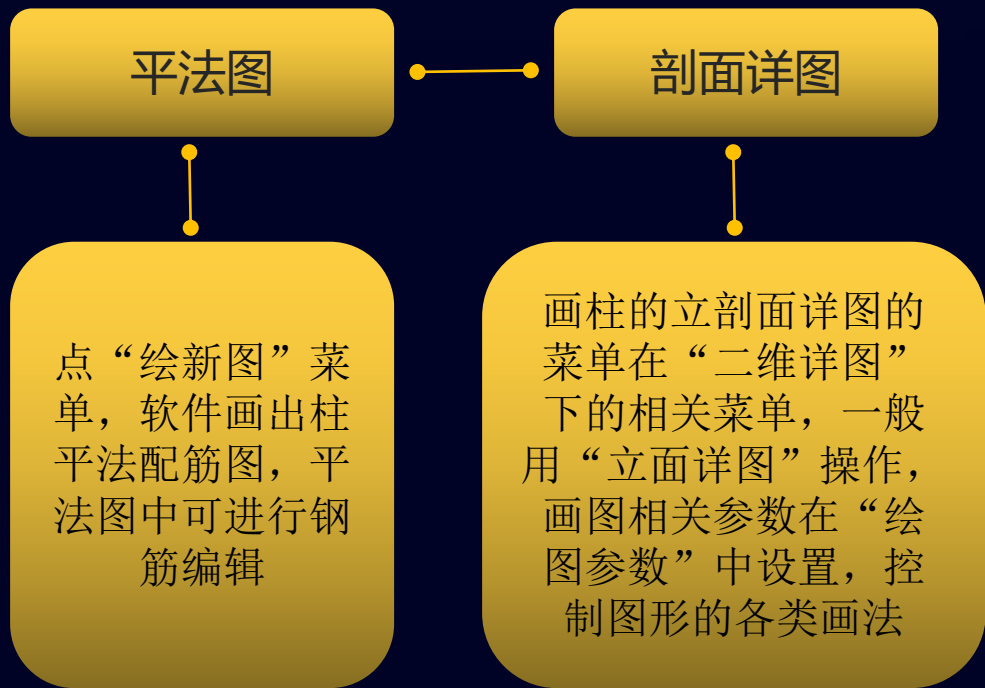
没有选中任何梁!  
请选择需要绘制立面图的连续梁:  
命令:\*取消\*

命令:

-6333.86,21688.35,0.00

# 5、施工图设计-柱施工图

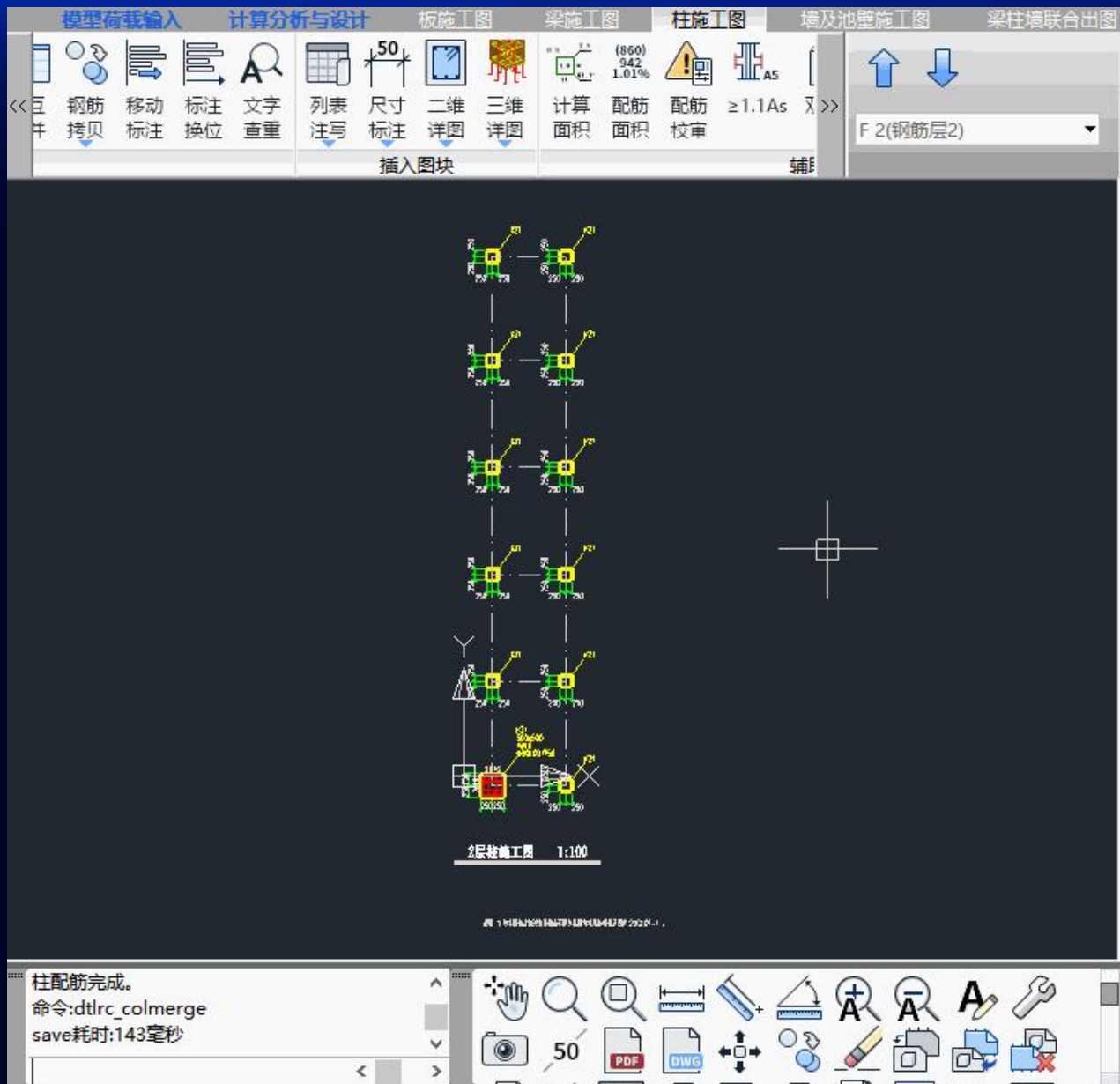
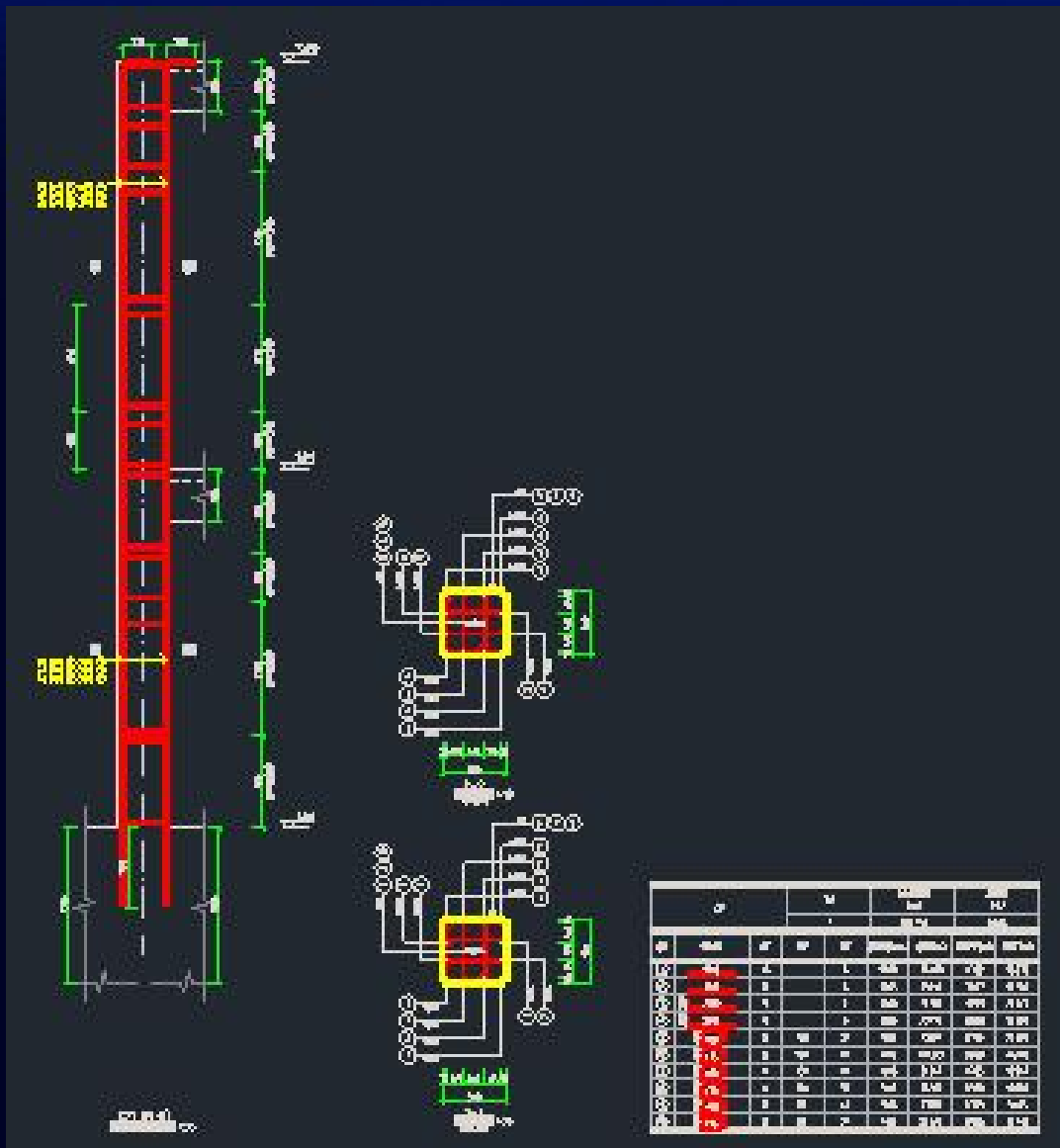
- “柱施工图” 模块进行柱施工图绘制



平法图中进行钢筋查看、编辑

# 5、施工图设计-柱施工图

- 一键绘制柱立、剖面图



PART 3

泵站设计

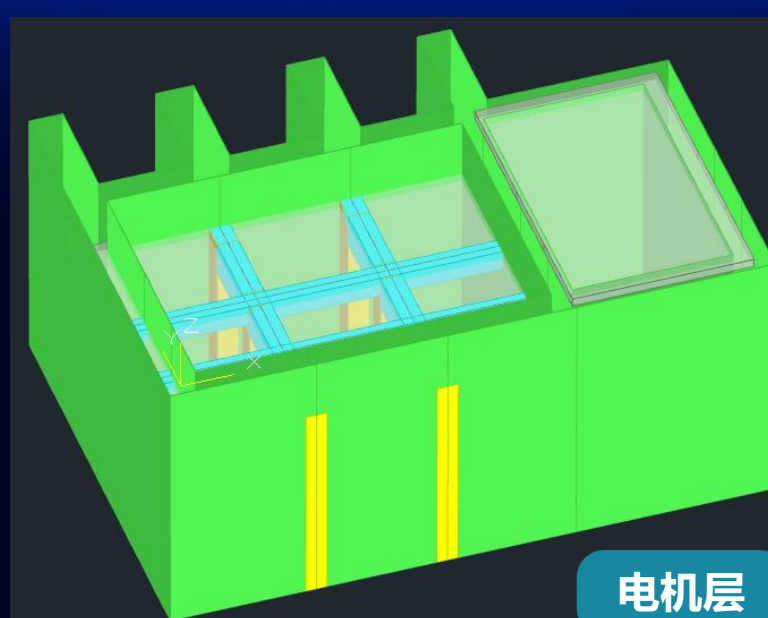
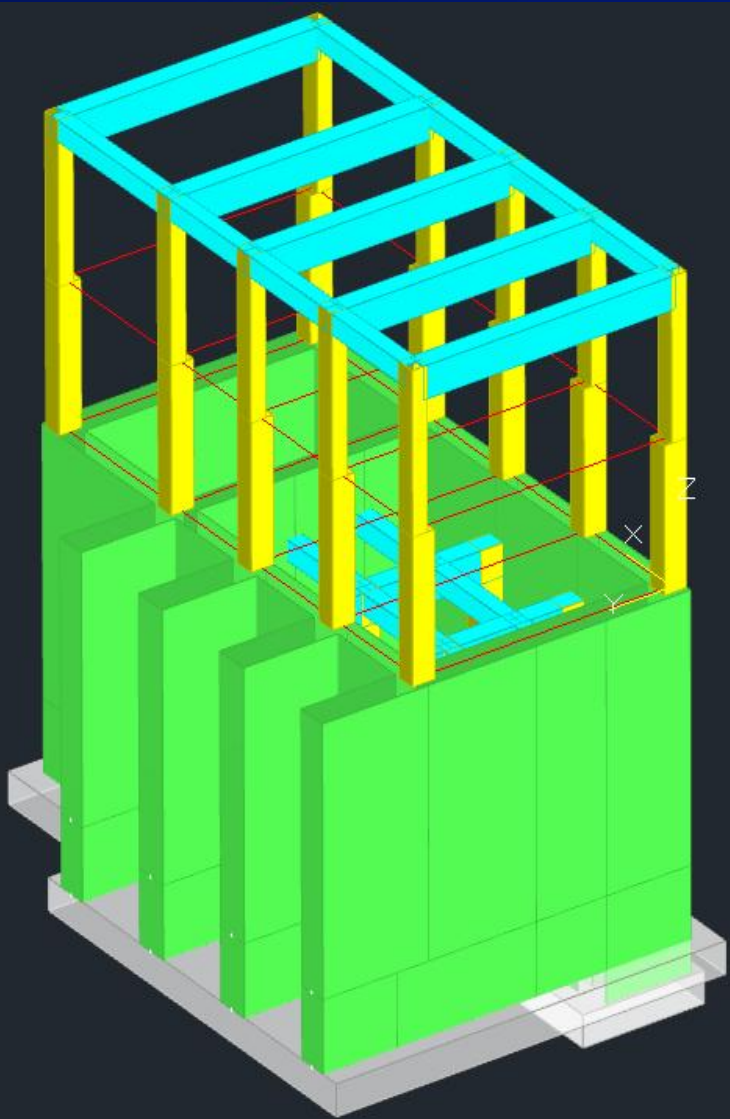


- 1、泵站结构建模；
- 2、水池工况、荷载与组合参数化一键生成；
- 3、工况荷载查看与构件级编辑；
- 4、计算与设计；
- 5、计算结果查看；
- 6、一键输出水池计算书；
- 7、施工图设计。

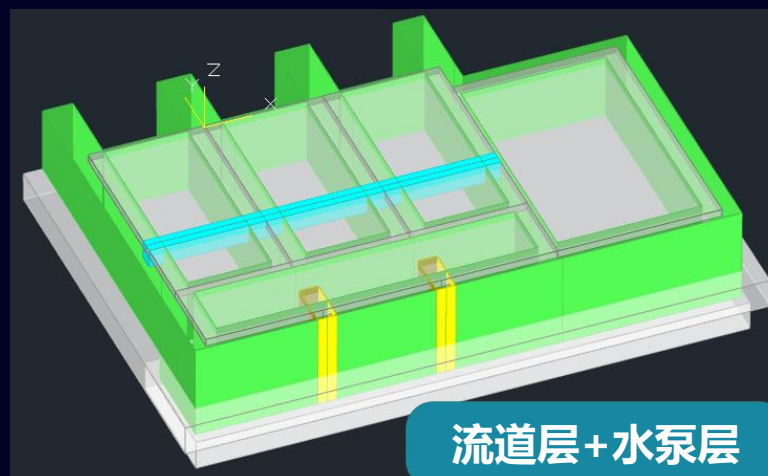


# 1、泵站结构建模

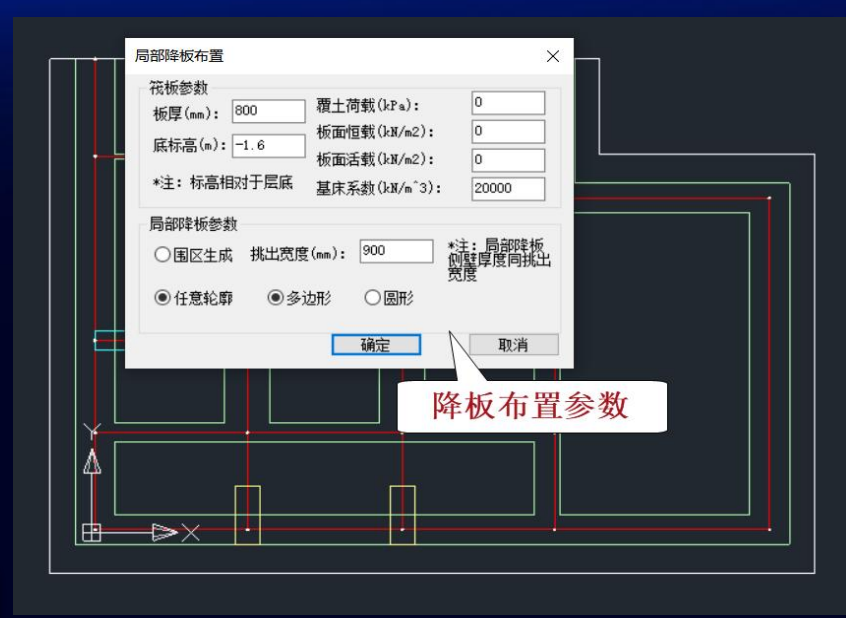
## • 泵站主厂房结构模型



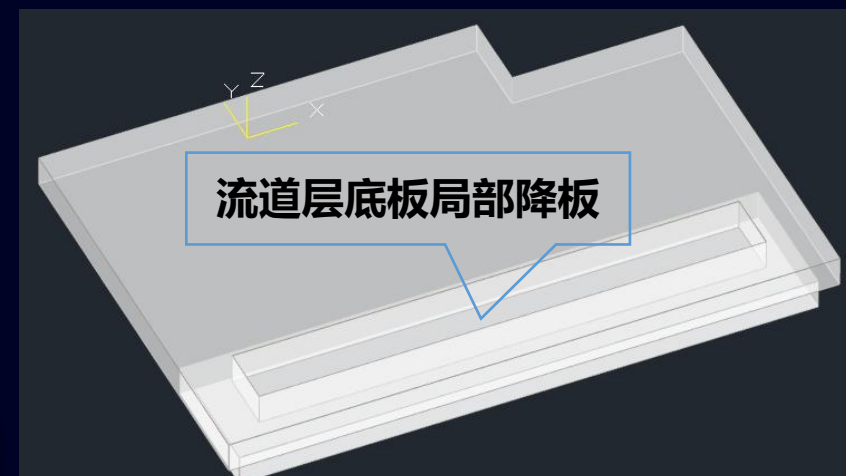
电机层



流道层+水泵层



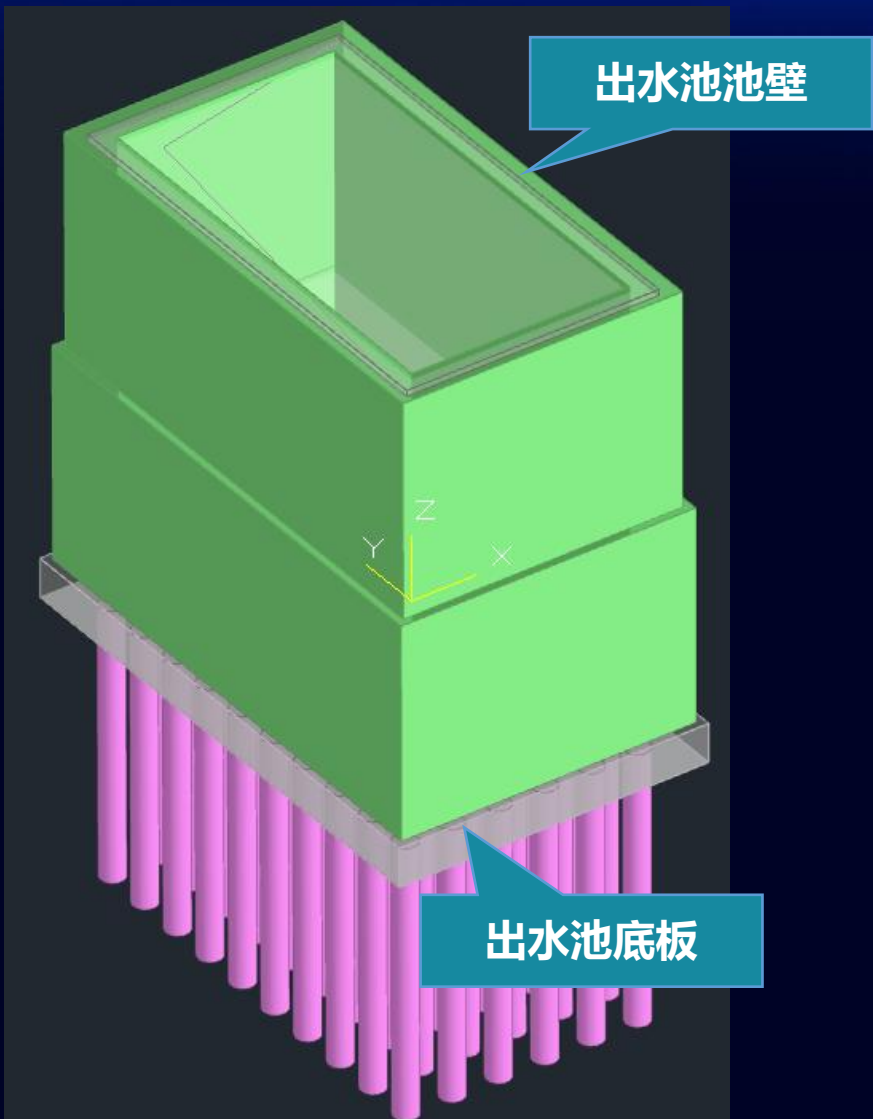
降板布置参数



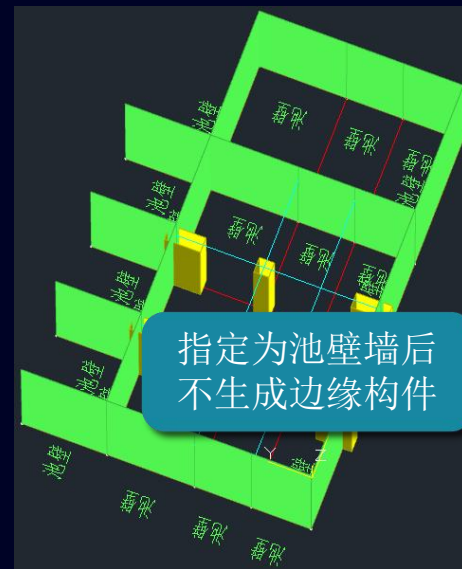
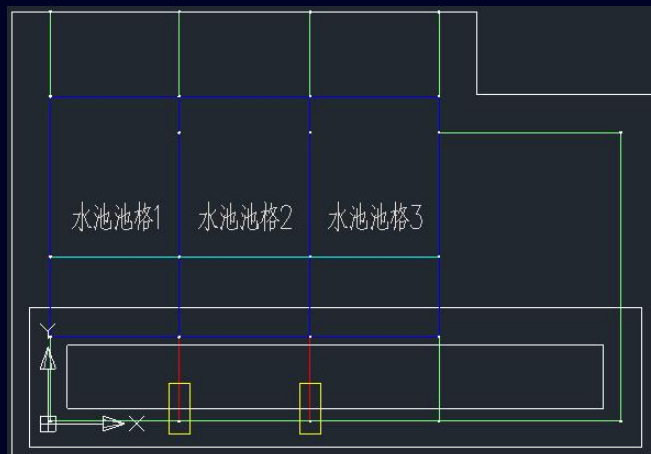
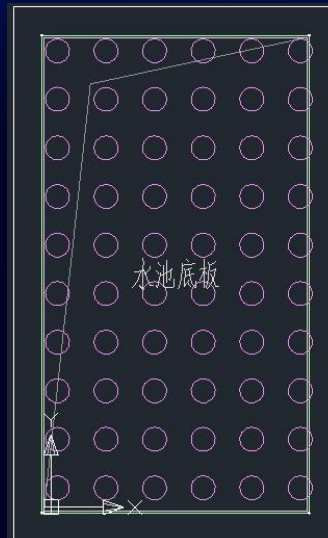
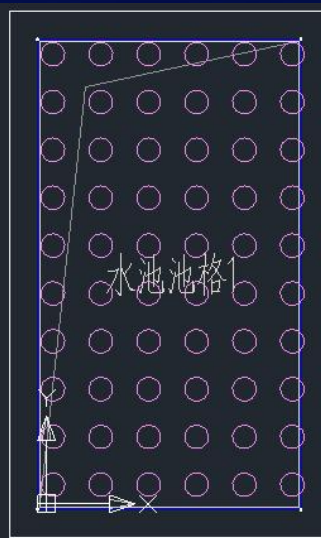
流道层底板局部降板

# 1、泵站结构建模

## • 泵站出水池结构模型

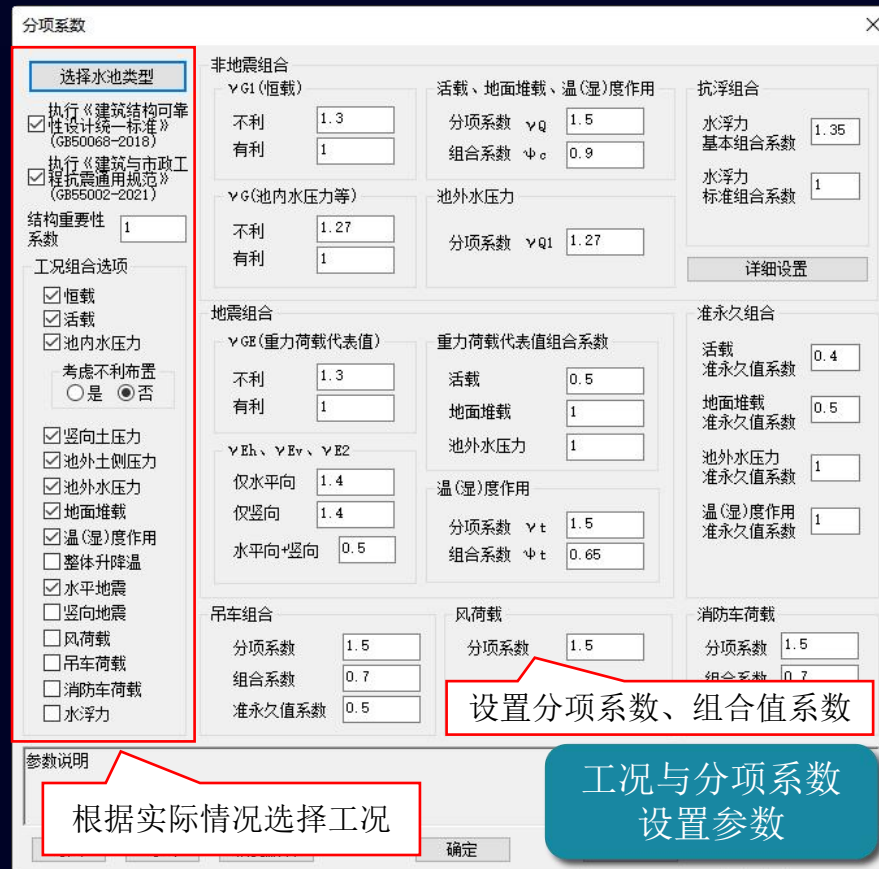
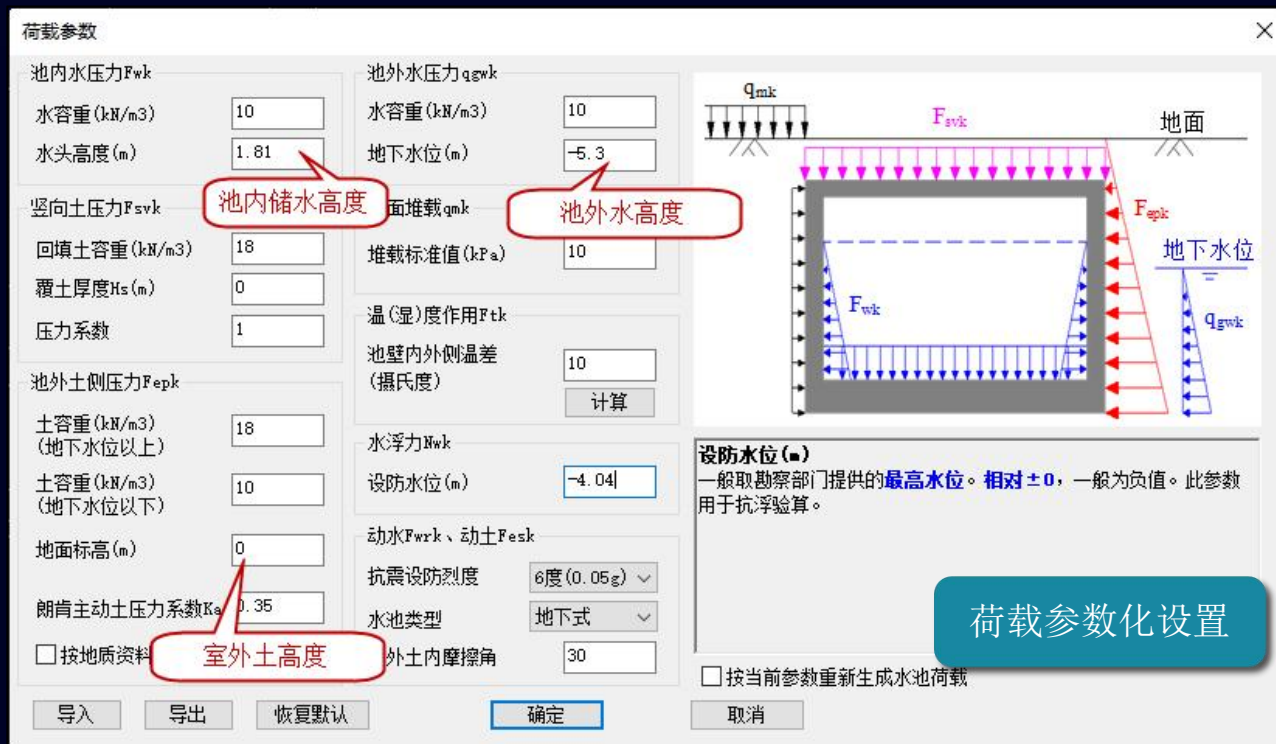
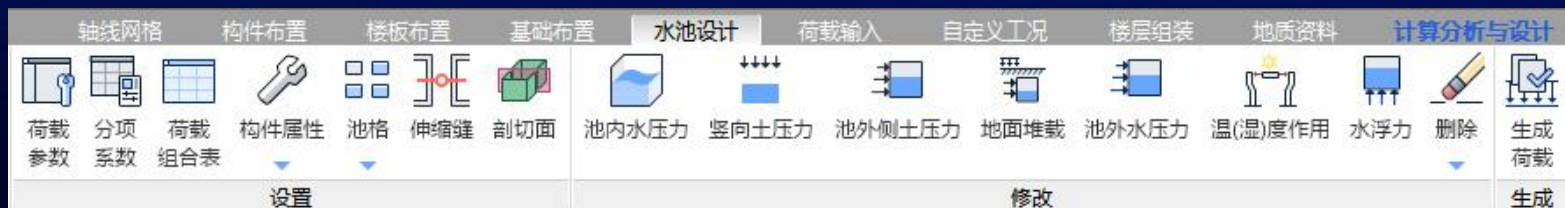


- 交互设置水池底板属性后，程序自动进行池格划分，并将其他构件自动赋予池壁、池顶、立柱等水池构件属性，同时支持交互修改。



## 2、水池工况、荷载与组合参数化一键生成

- 通过参数化设置，一键生成水池工况、荷载与组合



## 2、水池工况、荷载与组合参数化一键生成

- 通过参数化设置，一键生成水池工况、荷载与组合



荷载组合

序号	名称	类型	重力荷载	非地震分项(不利)	非地震分项(有利)	地震分项(不利)	地震分项(有利)	非地震组合值	地震组合值	频遇值	准永久值	墙柱折减	折减系数	楼面梁折减	主梁	新增/删除
1	池内水压力	恒载	1	1.27	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	新增/删除
2	竖向土压力	恒载	1	1.27	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	新增/删除
3	池外侧土压力	恒载	1	1.27	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	新增/删除
4	地面堆载	活载	1	1.4	0	1.2	1	0.9	1	0	0.5	0	1	0	1	新增/删除
5	池外水压力	活载	1	1.27	0	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	新增/删除
6	温(湿)度作用	活载	0	1.4	0	1.4	0	0.9	0.6	0	1	0	1	0	1	新增/删除

组合号	分析方法	恒载	池内水压力	竖向土压力	池外侧土压力	活载	地面堆载	池外水压力	温(湿)度作用	X地震	X向地震动水	Y向地震动水	X向地震动土	Y向地震动土	Y地震
7	线性	1.2	1												
8	线性	1	1												
9	线性	1.2		1.27	1.27			1.27							
10	线性	1		1.27	1.27			1.27							
11	线性	1.2		1	1			1.27							
12	线性	1		1	1			1.27							
13	线性	1.2		1.27	1.27	1.26		1.27							
14	线性	1		1.27	1.27	1.26		1.27							
15	线性	1.2		1	1	1.26		1.27							
16	线性	1		1	1	1.26		1.27							
17	线性	1.2		1.27	1.27		1.26	1.27							
18	线性	1		1.27	1.27		1.26	1.27							
19	线性	1.2		1	1		1.26	1.27							
20	线性	1		1	1		1.26	1.27							
21	线性	1.2		1.27	1.27	1.26	1.26	1.27							
22	线性	1		1.27	1.27	1.26	1.26	1.27							
23	线性	1.2		1	1	1.26	1.26	1.27							
24	线性	1		1	1	1.26	1.26	1.27							

组合支持线性、非线性分析方法设置

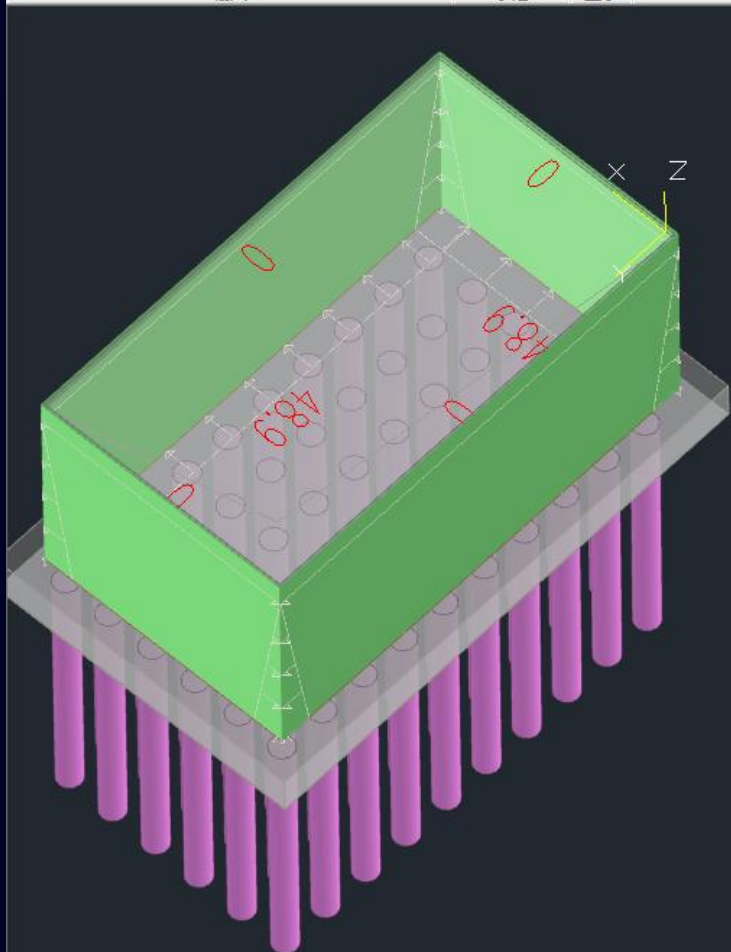
自动生成荷载组合表

The screenshot shows the '池内水压力' (Internal Water Pressure) dialog box. It features a grid diagram of a pool with handwritten text: '水池池格1', '10.00', and '4.89'. The dialog box includes a '修改' (Modify) button and a '生成荷载' (Generate Load) button. A red box highlights the '荷载生成属性参数化修改' (Load Generation Attribute Parameter Modification) section.

名称	参数
池内水压力参数	
水容重(kN/m <sup>3</sup> )	10.00
水头高度(m)	4.89

### 3、工况荷载查看与构件级编辑

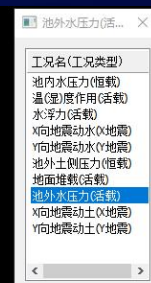
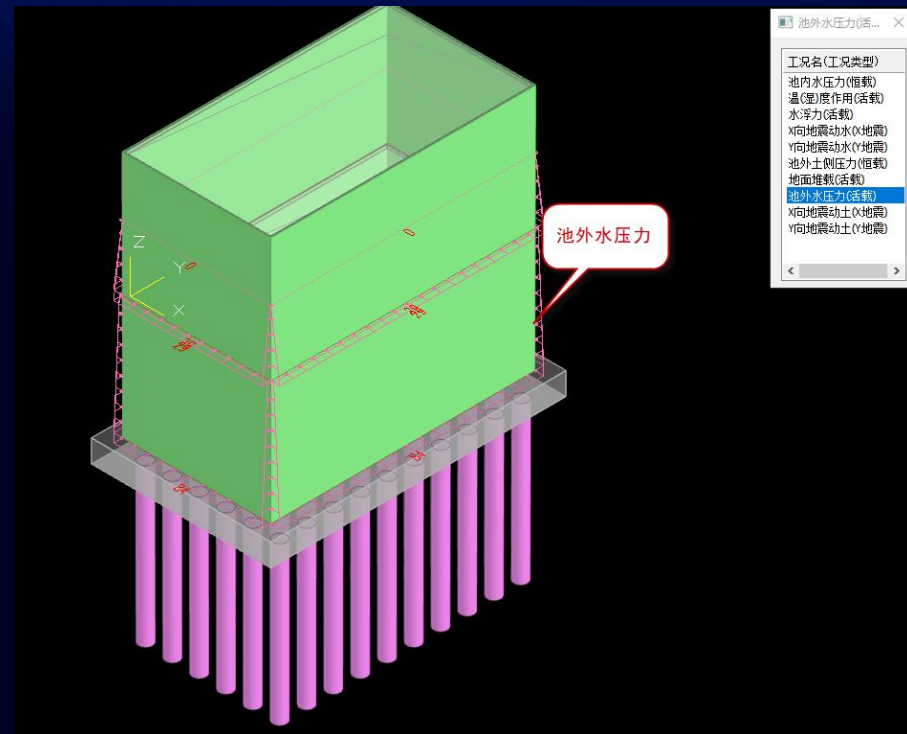
- 通过自定义工况查看和编辑施加在构件上的水池特定荷载



自定义工况(前面打勾的是当前工况)

工况列表

工况名	工况类型	质量系数	墙、柱折减	梁折减	
<input checked="" type="checkbox"/> 池内水压力	0:恒载	1.00	---	---	添加(A)
<input type="checkbox"/> 温(湿)度作用	1:活载	0.00	1.00	1.00/1.00	复制
<input type="checkbox"/> 水浮力	1:活载	0.00	1.00	1.00/1.00	修改(M)
<input type="checkbox"/> X向地震动水	7:X地震	---	---	---	删除
<input type="checkbox"/> Y向地震动水	8:Y地震	---	---	---	清理
<input type="checkbox"/> 池外土侧压力	0:恒载	1.00	---	---	导入
<input type="checkbox"/> 地面堆载	1:活载	1.00	1.00	1.00/1.00	确定(Y)
<input type="checkbox"/> 池外水压力	1:活载	1.00	1.00	1.00/1.00	浮动窗口(F)
<input type="checkbox"/> X向地震动土	7:X地震	---	---	---	
<input type="checkbox"/> Y向地震动土	8:Y地震	---	---	---	



# 4、计算与设计-提供丰富的计算总参数设置

- 计算总参数设置，程序的计算参数在【前处理及计算】菜单中,由三部分组成:【上部结构】、【地基基础】、【水池设计】

## 上部结构

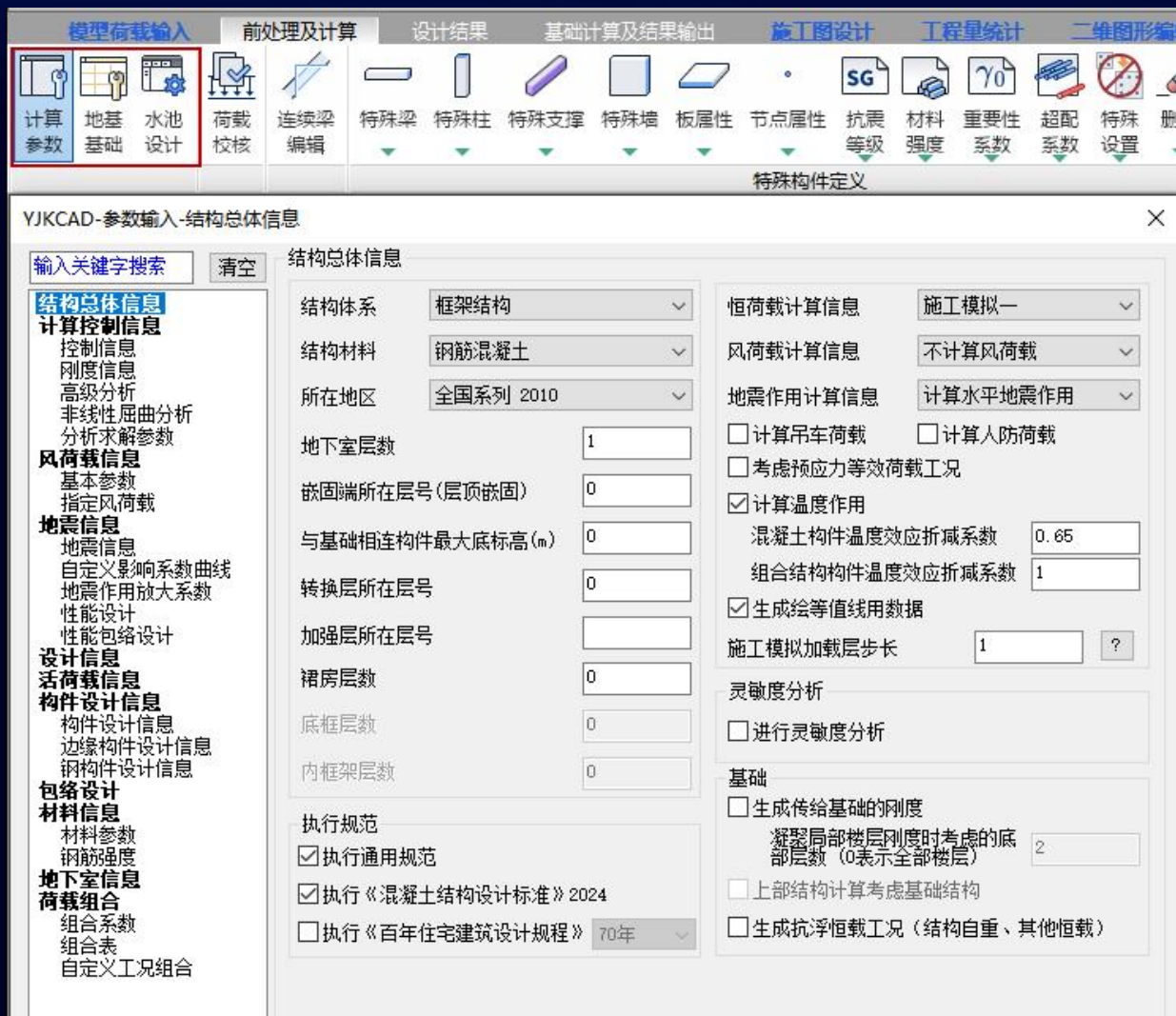
结构总体信息、计算控制信息、风荷载信息、地震信息、设计信息、活荷载信息、构件设计信息

## 地基基础

总参数、地基承载力计算、沉降计算、桩筏筏板弹性地基梁计算、材料表

## 水池设计

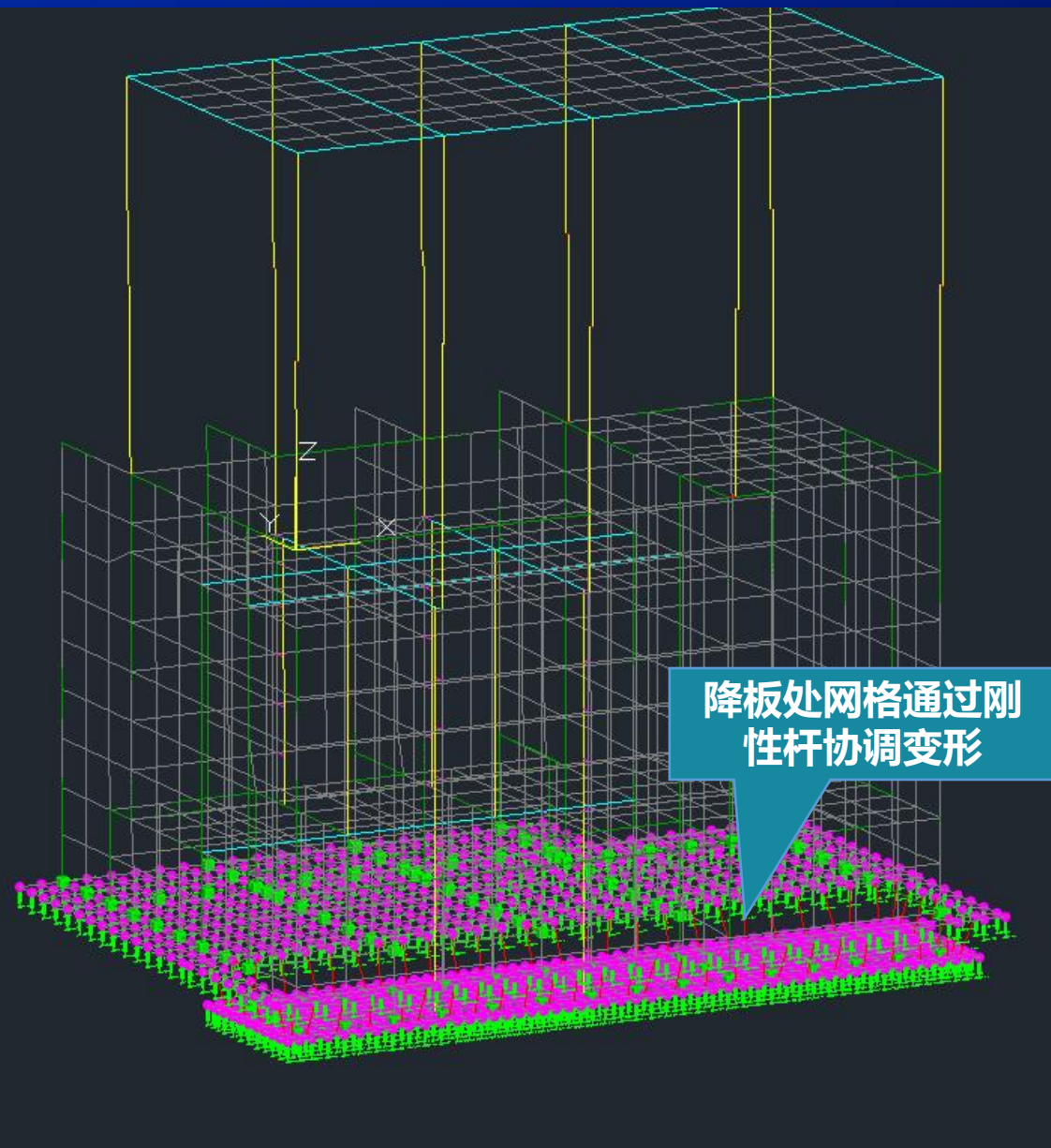
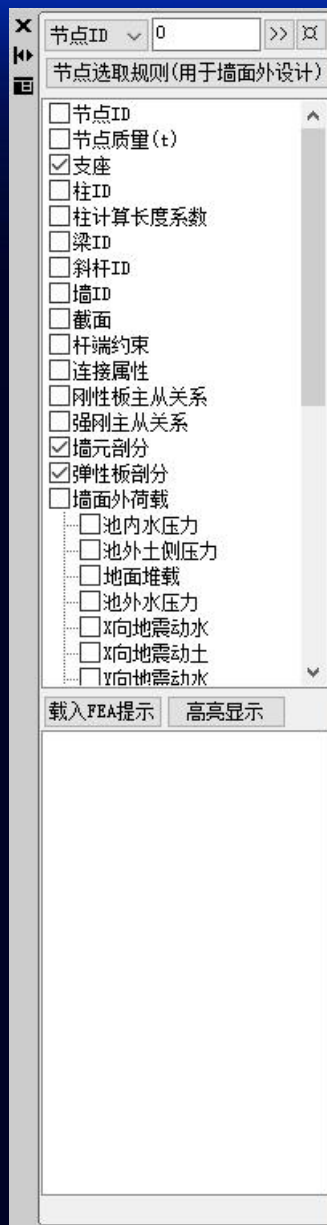
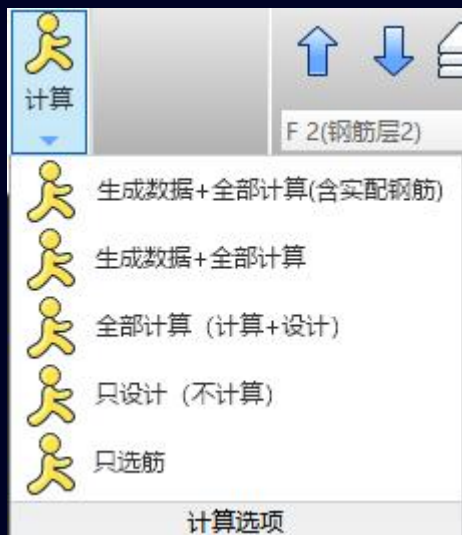
总体信息、构件配筋、裂缝控制



## 4、计算与设计-提供一键计算及设计

- 通过轴侧简图查看有限元计算模型中的单元划分、支座等内容

- 一键计算完成有限元计算和结构设计



## 5、计算结果查看

- 计算完成之后即可查看结构分析和设计结果，分【设计结果】和【基础计算及结果输出】两个菜单模块进行
- 上部结构计算结果包括结构地震作用分析结果、位移结果、内力结果、构件设计结果、等值线结果等，提供简图和文本结果展示方式。

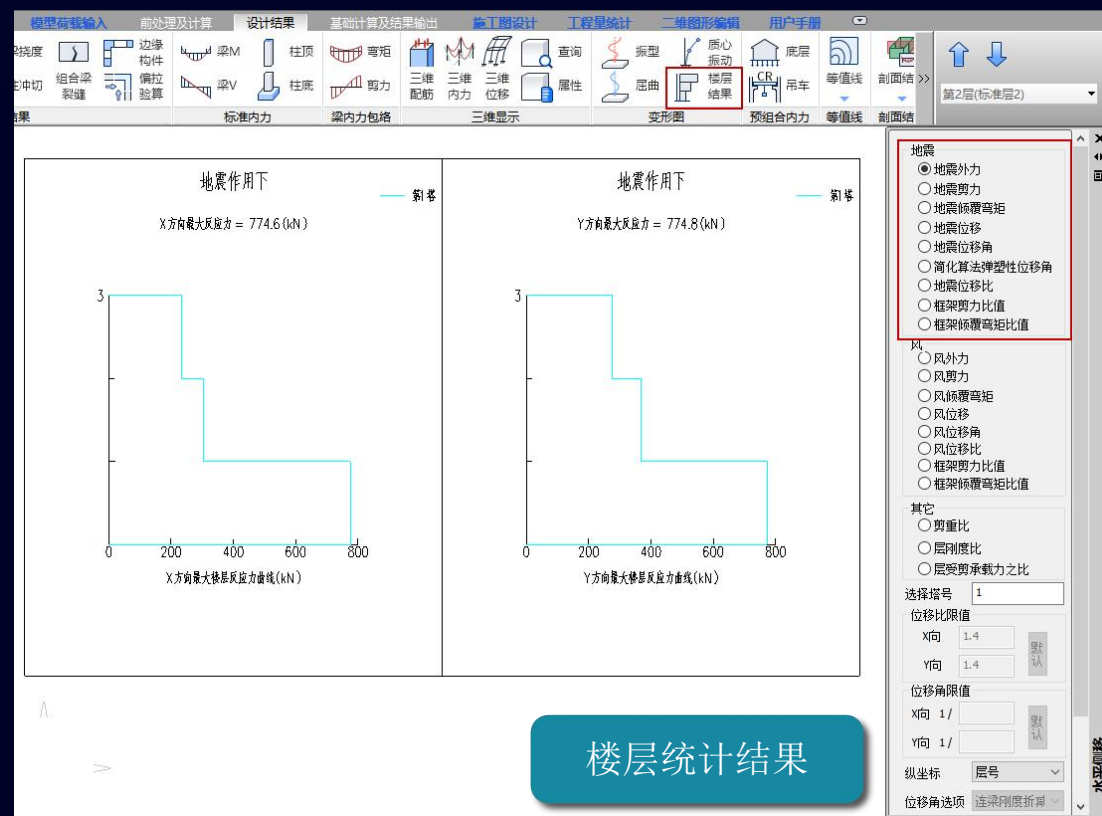
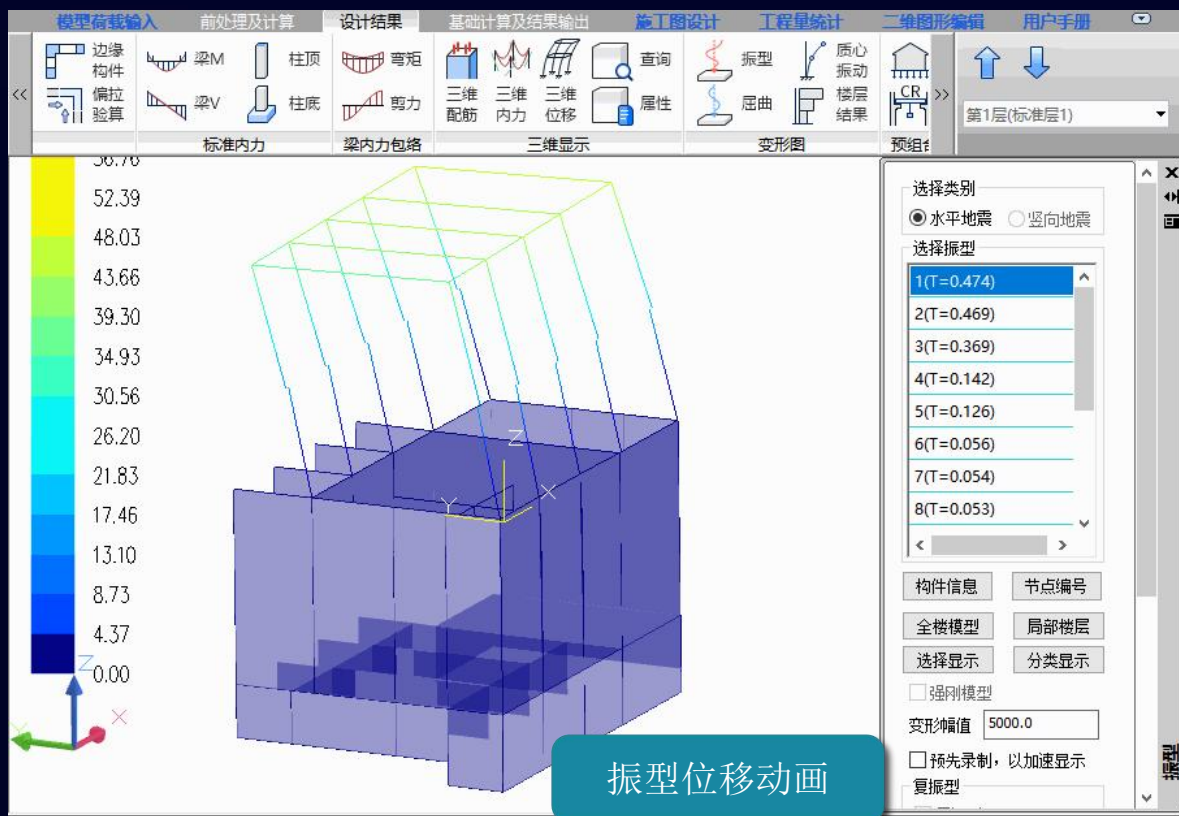


- 基础计算结果包括基础有限元计算条件简图、荷载查看、基地反力和桩反力结果、构件设计结果、沉降计算结果等。提供简图和文本结果展示方式。



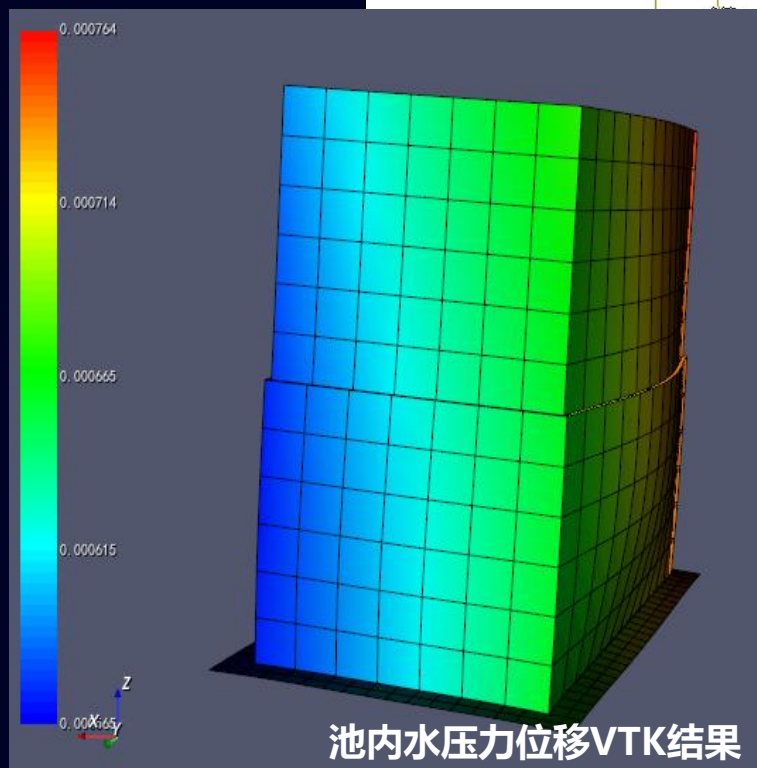
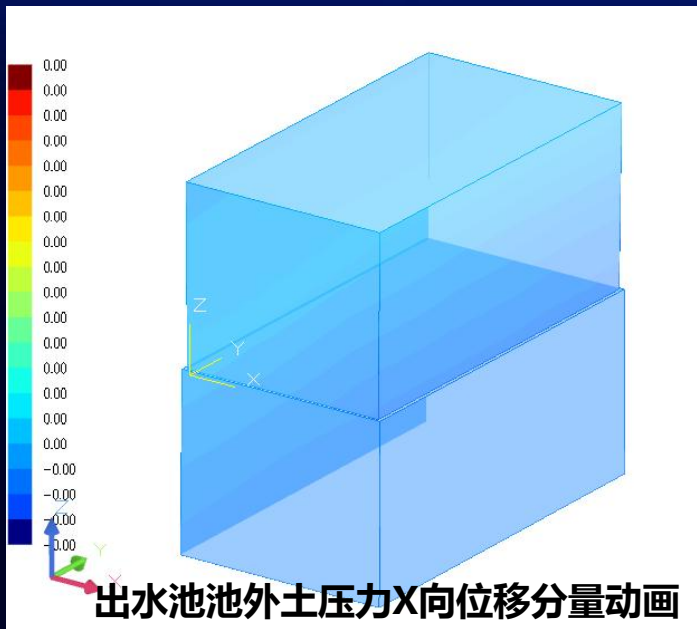
# 5、计算结果查看-地震作用计算结果

- 软件提供结构自振模态分析结果和地震作用计算结果等。



# 5、计算结果查看-位移结果

- 位移结果支持简图和文本展示方式



全楼三维位移



# 5、计算结果查看-构件设计结果

- 构件设计结果输出包括配筋简图结果、轴压比、剪跨比等。

The screenshot shows the '设计结果' (Design Results) menu with options like '轴压比' (Axial Ratio), '梁挠度' (Beam Deflection), '边缘构件' (Edge Members), '配筋简图' (Reinforcement Diagram), '剪跨比' (Shear Span Ratio), '柱冲切' (Column Punching), '组合梁裂缝' (Composite Beam Cracking), and '偏拉验算' (Eccentric Tension Check). Below the menu is a structural diagram with a '设计结果' (Design Results) panel on the right. The panel includes a '绘图内容' (Drawing Content) section with various checkboxes and a '轴压比' (Axial Ratio) section with input fields and a '注' (Note) section.

绘图内容

- 柱、墙轴压比
- 墙组合轴压比
- 边缘构件轴压比
- 剪跨比
- 剪压比
- 柱冲切
- 柱长细比
- 墙稳定验算
- 墙剪力百分比
- 墙施工缝验算
- 竖向构件位移角
- 钢构件局部稳定验算
- 钢构件实际性能系数

轴压比

柱轴压比 > 1.000 显紫

墙轴压比 > 1.000 显紫

注：软件采用组合轴压比确定边缘构件类型

冲切验算

- 等效冲切力
- 组合号
- 不平衡弯矩

冲切临界系数 1.000

墙稳定性验算

- 修改支承条件
- 三边

墙稳定验算

竖向构件位移角

选择工况 恒载

The screenshot shows a detailed structural diagram with a '配筋简图' (Reinforcement Diagram) panel on the right. The panel includes a '绘图内容' (Drawing Content) section with various checkboxes and a '梁主筋率' (Beam Main Reinforcement Ratio) section with input fields and a '注' (Note) section.

绘图内容

- 配筋
- 配筋率
- 梁主筋包裹
- 梁箍筋包裹
- 墙面外圈筋
- 次梁附加钢筋
- 墙竖向分布筋配筋率
- 超限

梁主筋率(%)

梁中 > 2.50 显紫

梁端 > 2.50 显紫

钢梁剪应力比 > 0.50 显紫

柱主筋率(%) > 5.00 显紫

墙水平筋(%) > 1.00 显紫

梁标高(m) 全部

构件信息 配筋率查询

墙柱轮廓 围区统计

梁柱验算 墙稳定验算

分类显示 构件显示

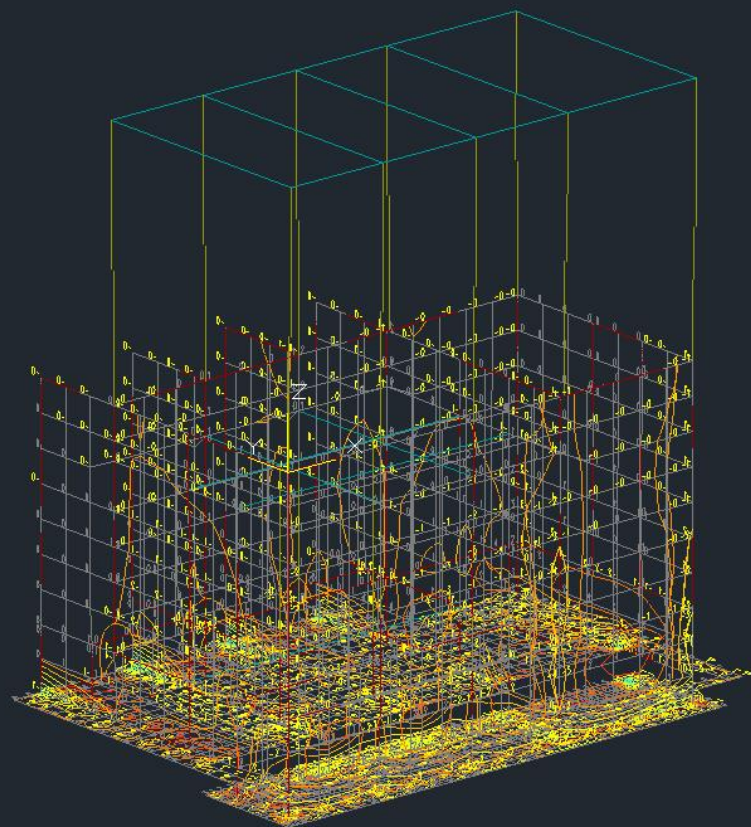
结果设置 超限设置

显示取大 显示无对应

# 5、计算结果查看-等值线、云图结果

- 等值线菜单包含【全楼】等值线与【单墙段】等值线两项

### 全楼等值线结果



选择类别  
空心板 弹性板 三维墙

选择项目  
位移 内力 应力

组合类别 单工况  
选择工况/组合 池内水压力

位移分量(mm)  
X向 Y向 Z向

内力/应力 应力单位  
调整后 调整后 kN/m2

选择内力分量 Mxx

选择应力位置

选择配筋分量 配筋角度(度) 0

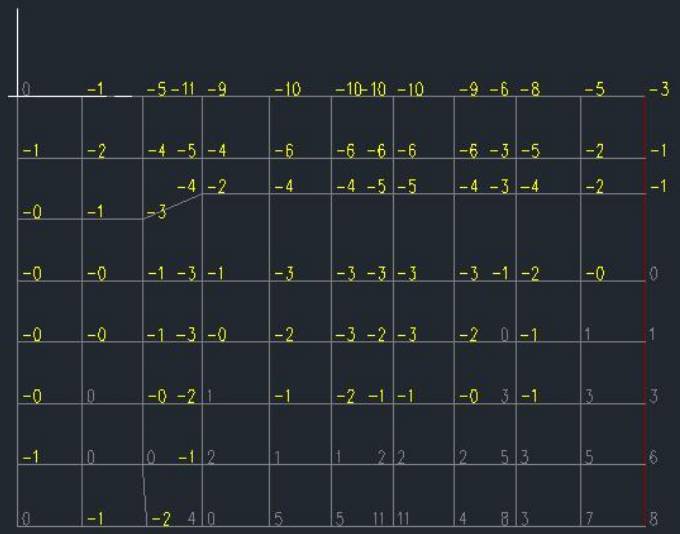
显示选项  
单元边界 单元局部坐标系  
数值 三维墙中显示弹性板  
变形幅值 板标高(m) 全部

数值选项  
节点值 节点平均值 节点平均最大值  
单元中心值 单元最大值  
节点编号 单元厚度  
大于 999999999 显红 小于 -999999999 显红  
小数点位数 0

云图选项  
云图 等值线 自定义限值  
上限 0.000 下限 0.000

应用 关闭

### 单片墙等值线结果



XX-墙内力等值线图: 节点值(单位)

选择项目  
内力 配筋

组合类别 单工况

选择工况/组合  
X地震  
Y地震  
X规定水平力  
Y规定水平力  
Y向地震动土

内力类别  
调整后 调整后

选择内力分量 Fxx

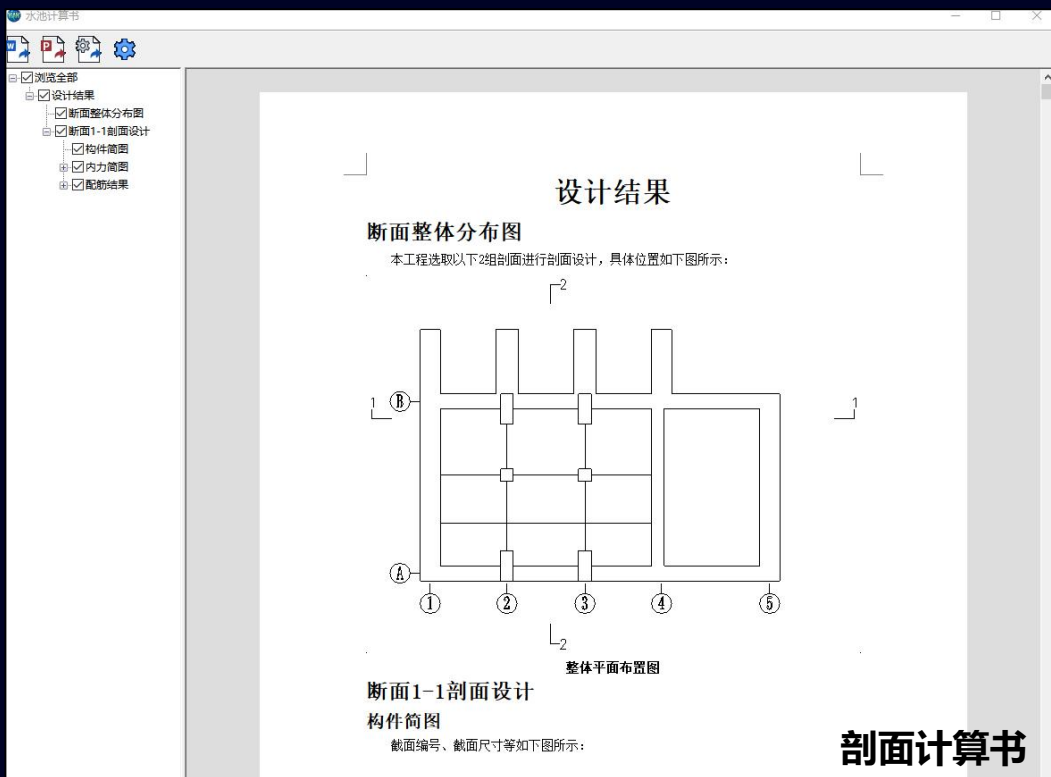
显示选项  
云图 等值线 数值  
单元边界 单元局部坐标系  
自定义限值  
上限 0.000 下限 0.000

数值选项  
节点值 最大值 单元中心值  
节点编号 单元厚度  
大于 999999999 显红 小数点位数 0  
小于 -999999999 显红

应用 关闭

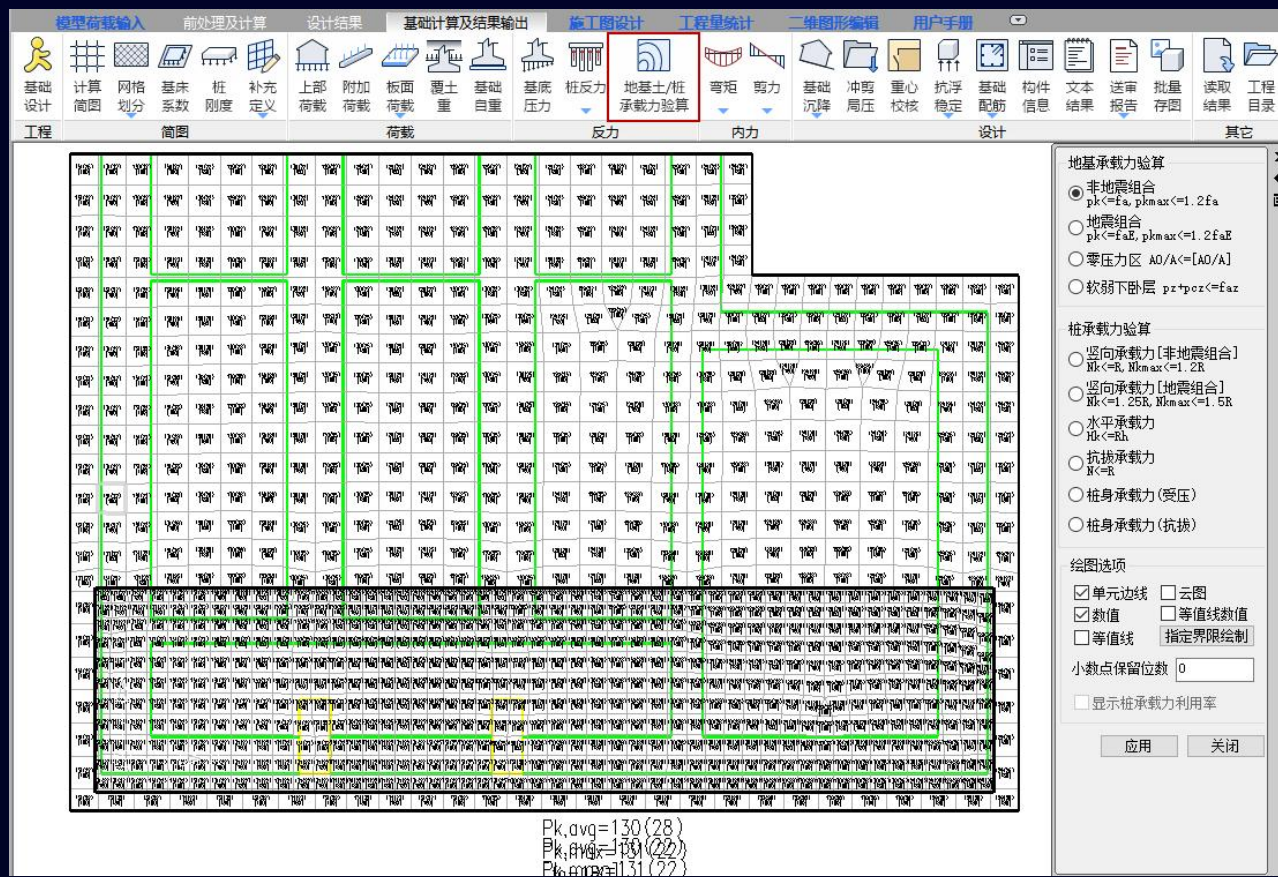
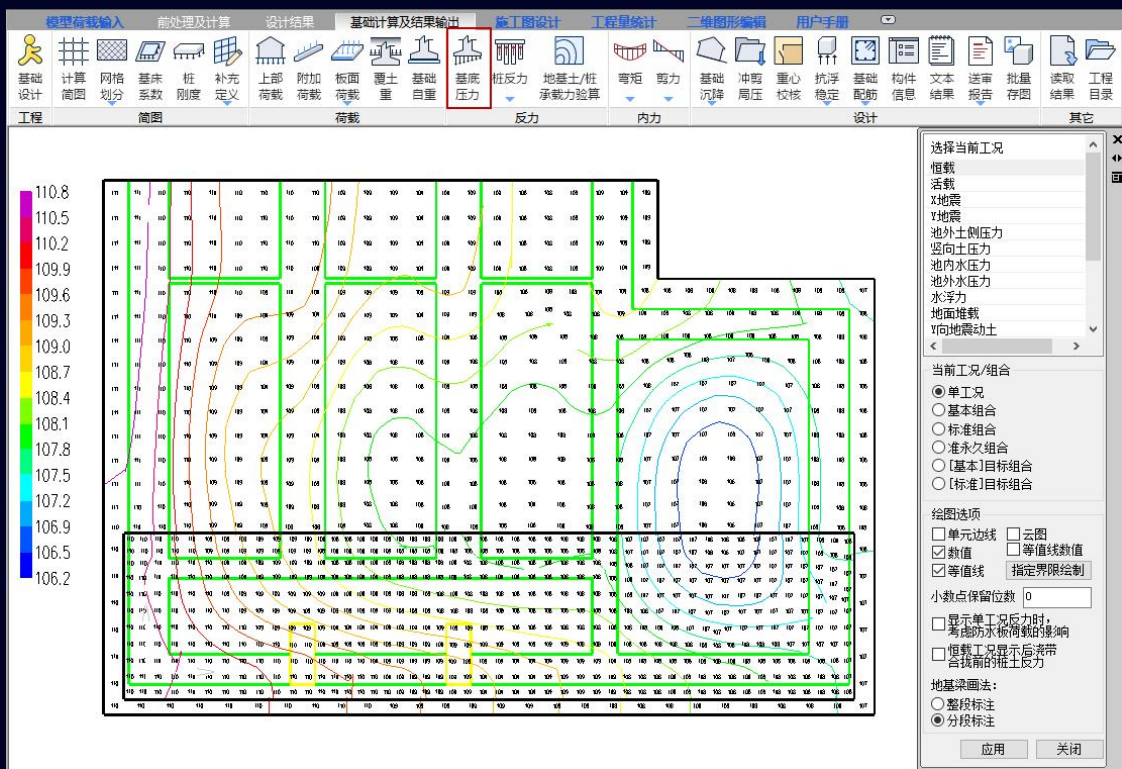
# 5、计算结果查看-任意剖面二维计算结果

- 支持查看任意剖面二维计算结果



# 5、计算结果查看-地基承载力验算结果

- 基础提供桩土反力查看与承载力验算



# 5、计算结果查看-地基承载力验算结果

• 基础设计结果包括沉降、冲剪局压、配筋设计、整体抗浮等，提供简图和文本输出方式



软件界面截图，展示了配筋设计结果。左侧为配筋图，右侧为配筋显示控制对话框。对话框包含以下选项：

- 配筋图内容：
  - 面积  配筋率
  - 按板元输出配筋量 [cm<sup>2</sup>/m]：
    - X向顶筋  X向底筋
    - Y向顶筋  Y向底筋
    - 双层双向
  - 配筋面积 [cm<sup>2</sup>/m]，配筋率 [%]：
    - 计算构造取大值
    - 计算值  小于构造不显示
  - 主筋保留位数：1
  - 箍筋保留位数：2
  - 配筋率保留位数：2
  - 支筋长度 [mm]：绘图
  - 绘图选项：
    - 当前显示的模型：基本计算模型
    - 单元边线  云图
    - 数值  等值线数值
    - 等值线  指定界限绘制
    - 房间配筋显示范围： 跨中区  全房间
    - 显示控制组合号
    - 按数值区间筛选：0 至 999999

位移图(单位: mm, 向下为正)

沉降计算结果

配筋设计结果

# 6、一键输出水池计算书

- 支持一键输出水池整体计算书和单墙计算书

水池计算书

水池计算书

W-29	54.0	750	27.34	满足
W-29	54.0	750	27.34	满足
Z-1	0.0	750	50.00	满足
Z-1	0.0	750	50.00	满足
Z-2	0.0	750	50.00	满足
Z-2	0.0	750	50.00	满足

### 池壁设计

#### 池壁配筋

水池池壁配筋

构件ID	位置	控制内力及组合			构造要求 (mm <sup>2</sup> /m)	实配面积 (mm <sup>2</sup> /m)	选配钢筋	
		M (kN.m)	N (kN)	组合				
1073, 1074	CBQ1<1> , (59, 2055)~ (59, 7755), 第1层	拉结筋	-	-	-	0	0	Φ6@600
		水平贯通筋	11.5	0.0	(27)	2400	3078	Φ14@100
		竖向贯通筋	3.3	0.0	(28)	2400	3078	Φ14@100
1085	CBQ1<2> , (9259, 7195)~ (9259, 7754),	拉结筋	-	-	-	0	0	Φ6@600
		水平贯通筋	0.0	0.0	(0)	2400	3078	Φ14@100
		竖向贯通筋	107.2	0.0	(1)	2400	3078	Φ14@100

单墙计算书

墙体报告

内力图输出

1层构件编号简图  
注：红色加粗线条处为当前墙

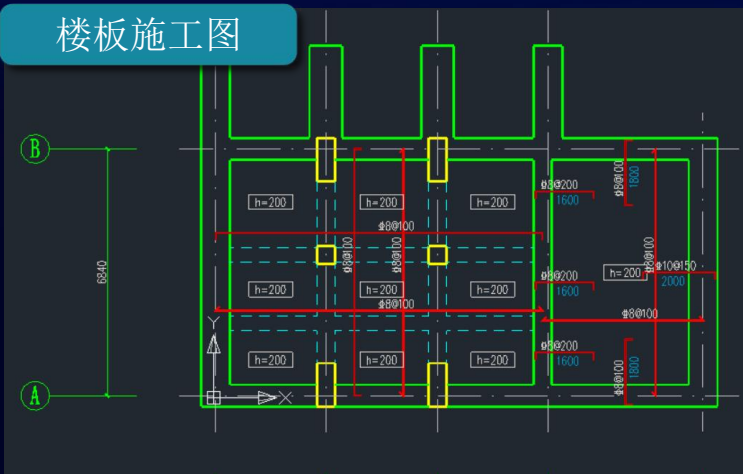
### 内力图输出

目标组合  
Max  
Fxx  
节点值

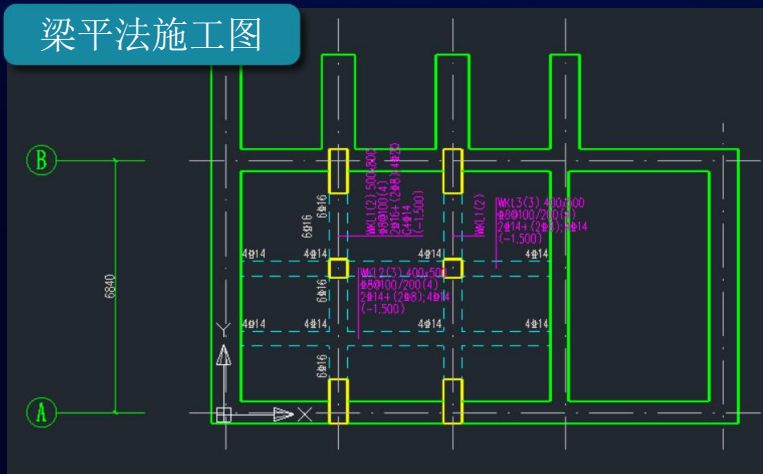
# 7、施工图绘制

- 泵站设计软件提供楼板、梁、柱、墙、基础施工图绘制，均支持一键绘制平法图和立剖面图，其中楼板、梁、柱相关绘图功能请参考水闸设计。

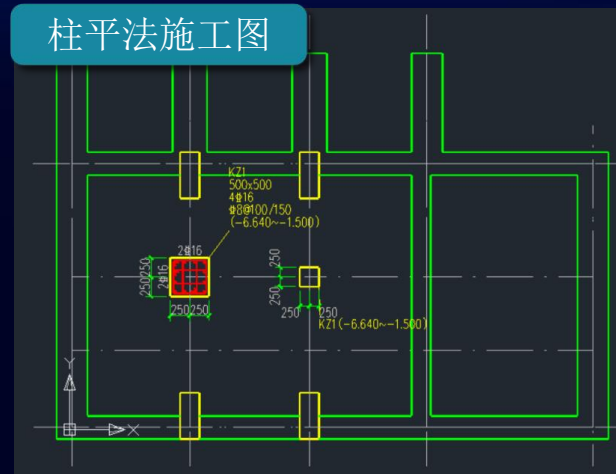
楼板施工图



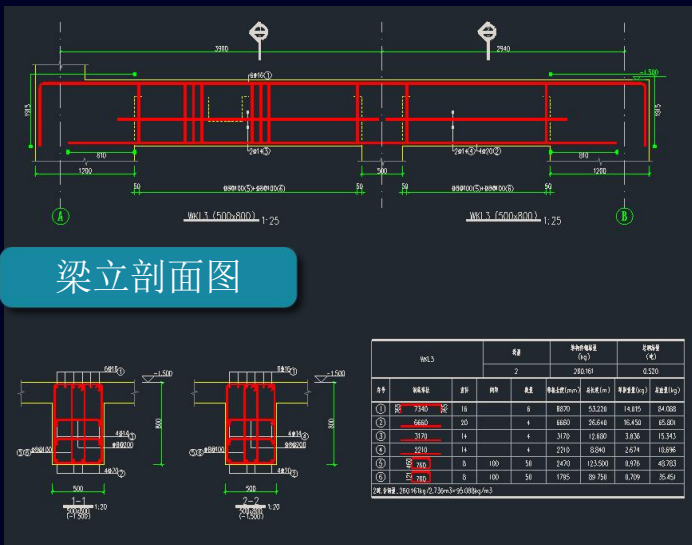
梁平法施工图



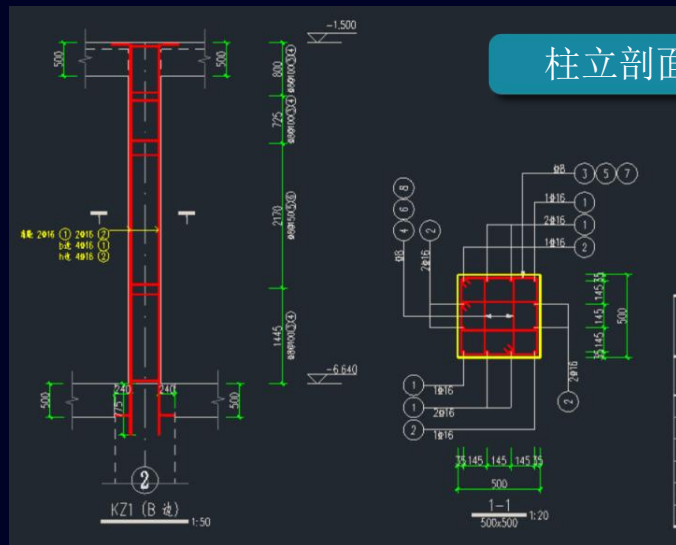
柱平法施工图



梁立剖面图



柱立剖面图



KZ1		数量		单构件重量 (kg)		总重量 (kg)	
		1	1	196.073	0.196		
序号	规格	长度	根数	重量	单根长度 (mm)	总长度 (m)	钢筋重量 (kg)
①	16	16	6	5900	35.400	9.322	55.932
②	16	16	6	6140	36.840	9.701	58.207
③	16	100	29	1988	57.664	0.785	22.777
④	16	100	58	1418	82.229	0.560	32.480
⑤	16	150	14	1988	27.838	0.785	10.996
⑥	16	150	28	1418	39.697	0.560	15.680

# 7、施工图绘制-墙施工图

- “墙及池壁施工图” 模块进行墙施工图绘制

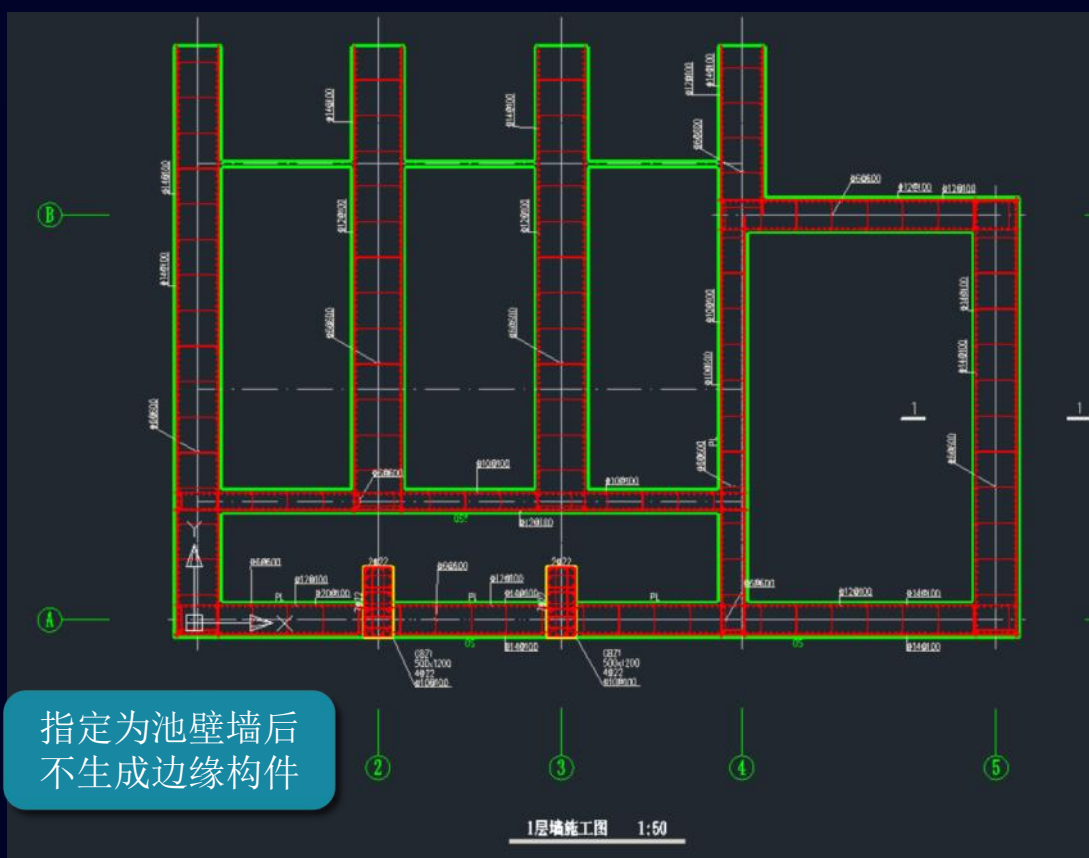


平法图

剖面详图

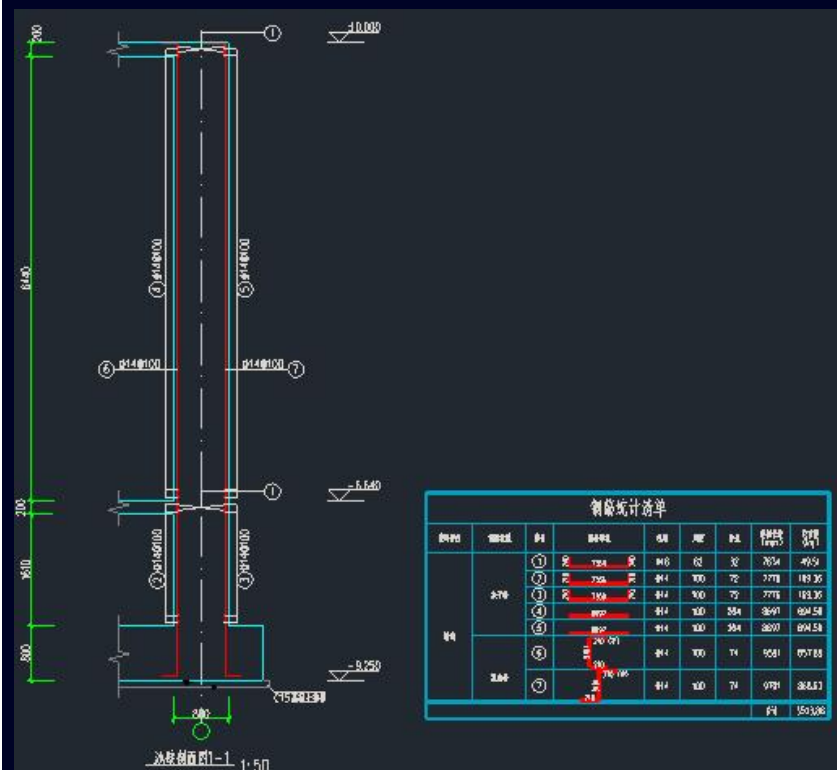
点“绘新图”菜单，软件画出柱平法配筋图，平法图中可进行钢筋编辑；支持多种绘图方式

画墙的剖面详图的菜单为“墙身剖面图”



# 7、施工图绘制-墙施工图

- 一键绘制墙身剖面图



软件界面展示了墙身剖面图的一键生成功能。顶部菜单栏包含“模型荷载输入”、“计算分析与设计”、“板施工图”、“梁施工图”、“柱施工图”、“墙及池壁施工图”、“梁柱墙联合出图”、“基础施工图”、“楼梯施工图”和“通用工具”。当前选中“墙及池壁施工图”下的“墙身剖面图”功能。右侧显示楼层为“F 1(钢筋层1)”。

主视图显示了墙身剖面图，标注了钢筋规格和间距，如Φ14@100。底部状态栏显示保存耗时：save耗时:160毫秒, save耗时:112毫秒, save耗时:116毫秒。命令输入框显示“命令:”。

# 7、施工图绘制-基础施工图

- “基础施工图”模块进行基础施工图绘制

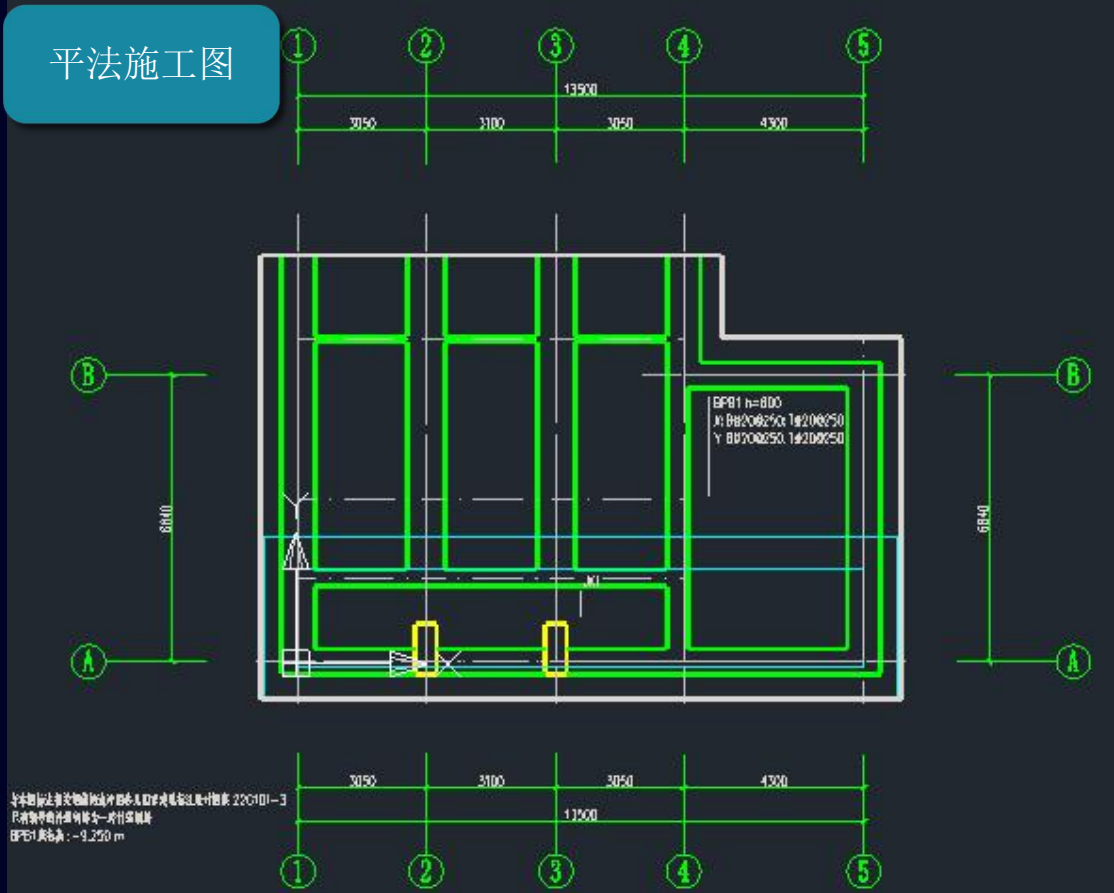


平法图

剖面详图

点“绘新图”菜单，软件画出柱平法配筋图，平法图中可进行钢筋编辑；支持多种绘图方式

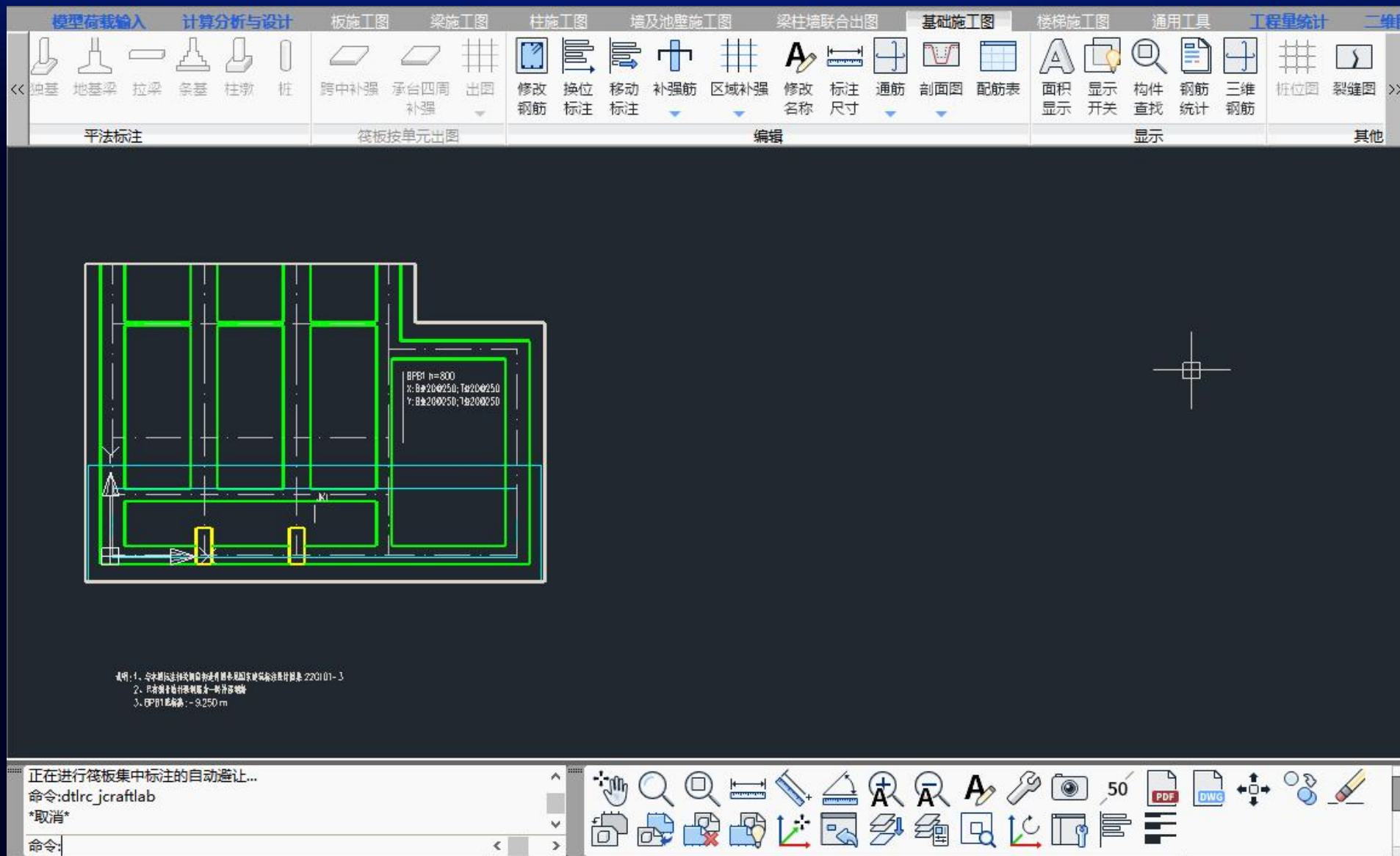
画基础的剖面详图的菜单在“剖面图”下的“筏板剖面图”绘制



平法标注法有效范围: 轴网间距: 22000-3  
尺: 1:100  
BPB1 标高: -9.250 m

# 7、施工图绘制-基础施工图

- 一键绘制基础剖面图



PART 4

水工渡槽设计



- 1、通过参数输入/DWG导入等方式，建立路线；
- 2、进行跨径布置；
- 3、定义截面及材料；
- 4、上部渡槽建模；
- 5、下部结构建模；
- 6、自动生成有限元模型；
- 7、抗震参数设置；
- 8、有限元分析及结果查看；
- 9、设计及结果查看。

# 1、建立路线

基本设置中，选择水工。

路线定义出渡槽的布置轴线。



基本设置

类型: 水工

温度信息

整体升温(C°):

整体降温(C°):

梯度温度规范选择: JTGD60-2015

铺装类别: 水泥混凝土

沥青铺装厚度(m):

自定义温度梯度曲线 ...

施工信息

施工方式: 一次落架

施工持续时间(天):

加载龄期(天):

收缩徐变阶段细分(天):  ...

路线

名称:   编辑平曲线  编辑竖曲线 起点距离:  m 终点距离:  m

编号	曲线类型	偏向	曲线长度(m)	曲线半径(m)	曲线参数(m)	起点半径(m)	终点半径(m)
1	直线	左偏	150.000	0.000	0.000	0.000	0.000

除参数定义路线外，也支持CAD导入

## 2、跨径布置

定义渡槽结构的分跨信息。

如变截面，在梁节段中定义变截面位置。

桥梁墩位及桥跨信息

路线信息  
路线名称: 路线  
路线平长: 150 m

桥跨  
桥跨布置: 10\*15 布置

桥跨信息  
桥跨: 第 1 跨 [K0+0.000 - K0+15.000] 导入...  
梁节段: 0.020+0.500+0.500+12.960+0.500+0.500+0.0... 本跨布置 全桥布置  
横隔板: | 本跨布置 全桥布置  
横隔板厚度: 0 m 自定义横隔板布置

预制拼装结构  
接缝位置: 本跨布置 全桥布置

\*桥跨布置、梁节段、横隔板输入方式: 数量\*(或@)距离, 以"+"分割。  
例: "6\*10+3@20"。输入单个整数值代表按该值等分。  
长度单位: 米

\*梁节段: 表示主梁关键控制截面位置划分间距。

墩位信息

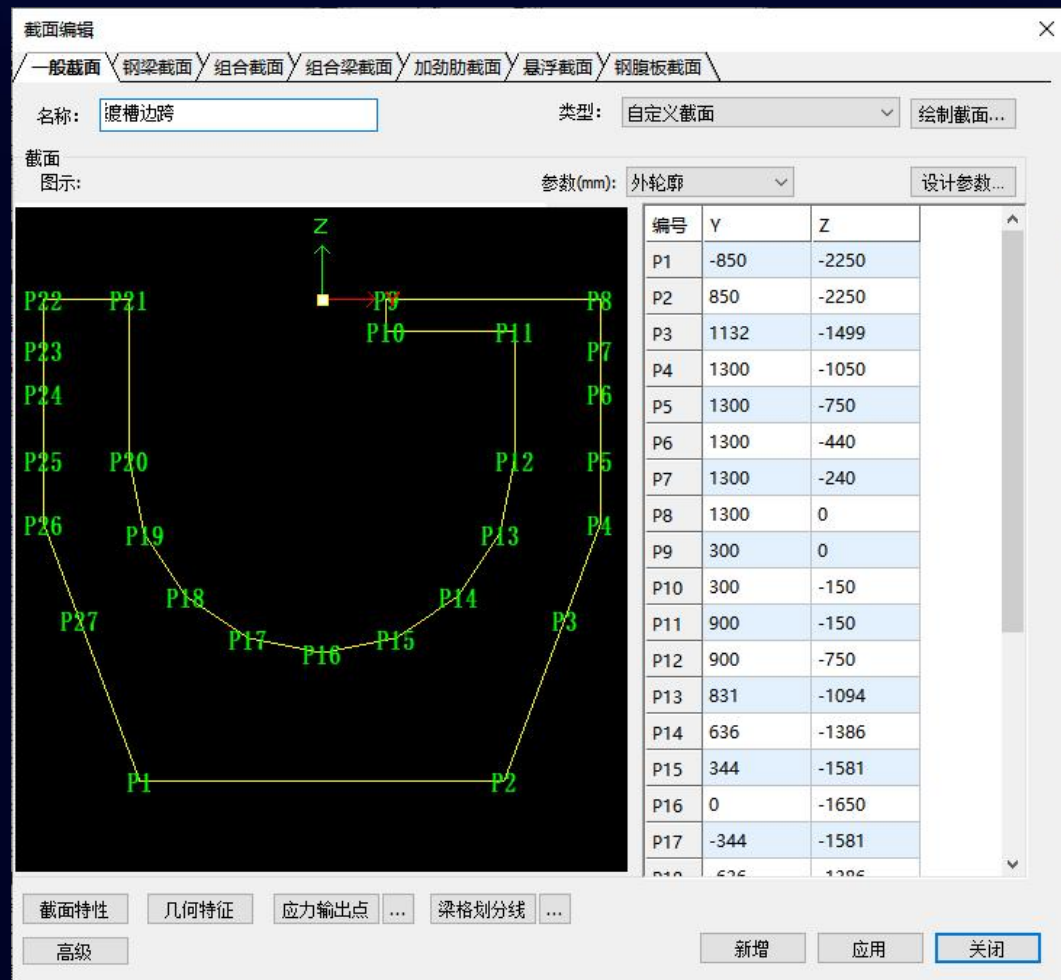
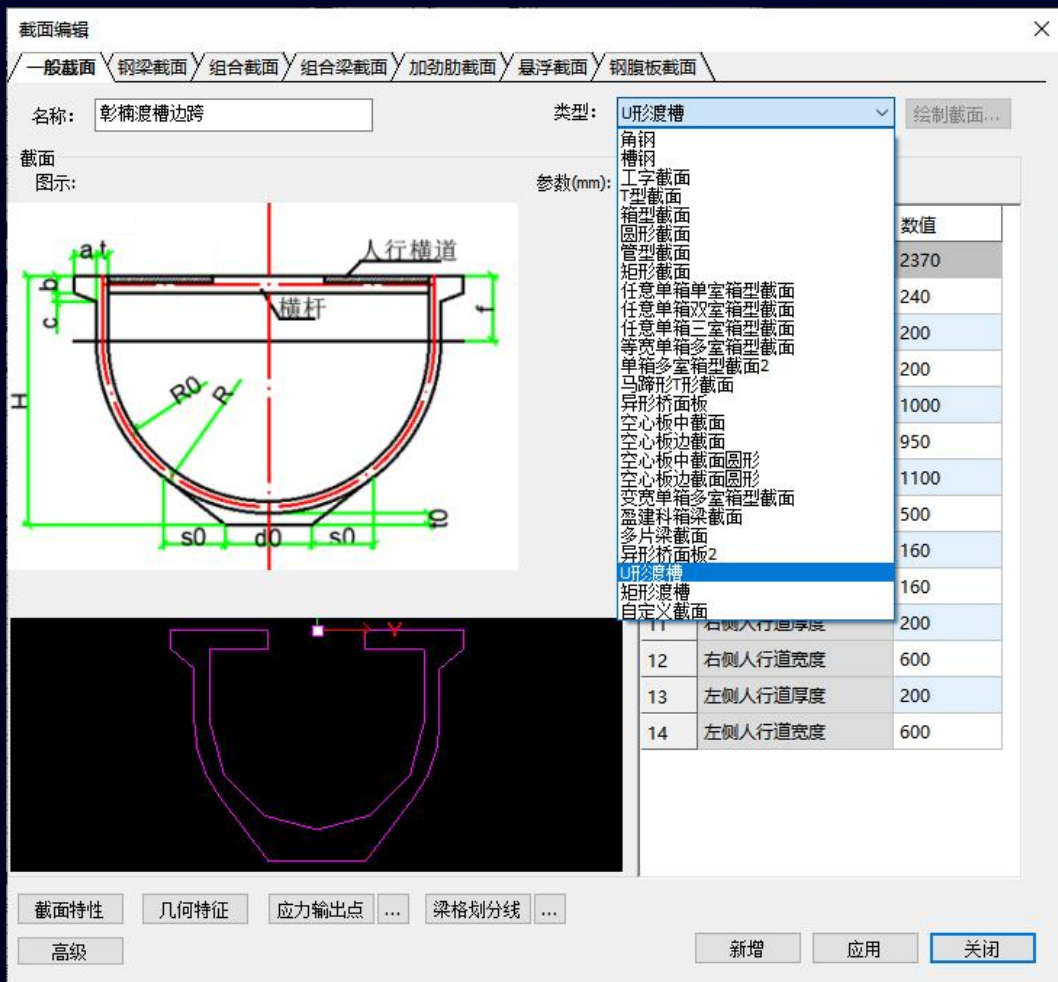
编号	里程	X(m)	Y(m)	切线角(°)	斜交角(°)	支点横隔梁厚度(m)	端横梁偏移(m)
1	K0+0.000	0	0	0	90	0	0
2	K0+15.000	15	0	0	90	0	0
3	K0+30.000	30	0	0	90	0	0
4	K0+45.000	45	0	0	90	0	0
5	K0+60.000	60	0	0	90	0	0
6	K0+75.000	75	0	0	90	0	0
7	K0+90.000	90	0	0	90	0	0
8	K0+105.000	105	0	0	90	0	0
9	K0+120.000	120	0	0	90	0	0

应用 关闭

### 3、定义截面与材料

软件内置U形及矩形渡槽参数化截面。

也支持DWG导入的方式建立截面。



### 3、定义截面与材料

软件内置水工规范材料。

材料数据

名称: C30 设计类型: 混凝土

规范材料  
规范: 水工 (SL191-2008) 数据库: C30

弹性数据

序号	名称	数值
1	弹性模量(MPa)	30000.000
2	剪切模量(MPa)	12000.000
3	泊松比	0.167
4	线膨胀系数(1/[C])	0.000010
5	容重(kN/m <sup>3</sup> )	25.000
6	质量密度(kg/m <sup>3</sup> )	2549.460

设计数据

序号	名称	数值
1	fck(MPa)	20.100
2	ftk(MPa)	2.010
3	fc(MPa)	14.300
4	ft(MPa)	1.430

考虑材料塑性特性 ...

考虑材料收缩徐变特性 ...

热特性值  
比热: 0 kJ/kN\*[C]  
热传导率: 0 kJ/m\*hr\*[C]

动力特性  
阻尼比: 0.05

应用 关闭

材料数据

名称: HRB400 设计类型: 普通钢筋

规范材料  
规范: 水工 (SL191-2008) 数据库: HRB400

弹性数据

序号	名称	数值
1	弹性模量(MPa)	200000.000
2	剪切模量(MPa)	77160.000
3	泊松比	0.300
4	线膨胀系数(1/[C])	0.000012
5	容重(kN/m <sup>3</sup> )	78.500
6	质量密度(kg/m <sup>3</sup> )	8005.303

设计数据

序号	名称	数值
1	fyk(MPa)	400.000
2	fy(MPa)	360.000
3	fy'(MPa)	360.000

考虑材料塑性特性 ...

考虑材料收缩徐变特性 ...

热特性值  
比热: 0 kJ/kN\*[C]  
热传导率: 0 kJ/m\*hr\*[C]

动力特性  
阻尼比: 0.02

应用 关闭

## 4、上部渡槽建模

通过主梁菜单，建立上部渡槽结构。

支持变截面。

创建上部结构

截面... 材料...

编号	起始里程	结束里程	材料	建模方式
1	K0+0.000	K0+15.000	C30	梁单元
2	K0+15.000	K0+30.000	C30	梁单元
3	K0+30.000	K0+45.000	C30	梁单元
4	K0+45.000	K0+60.000	C30	梁单元
5	K0+60.000	K0+75.000	C30	梁单元
6	K0+75.000	K0+90.000	C30	梁单元

梁参数

截面参数: 自定义变化曲线 偏移曲线... 增加 删除

编号	距离(m)	截面	变化曲线	曲线参数
1	0	[12] -- 彭楠渡槽边跨	--	
2	0.02	[12] -- 彭楠渡槽边跨	直线	
3	0.52	[12] -- 彭楠渡槽边跨	直线	
4	1.02	[13] -- 彭楠渡槽中跨	直线	
5	13.98	[13] -- 彭楠渡槽中跨	直线	
6	14.48	[12] -- 彭楠渡槽边跨	直线	
7	14.98	[12] -- 彭楠渡槽边跨	直线	
8	15	[12] -- 彭楠渡槽边跨	直线	

应用生成 关闭

# 5、下部结构建模

通过下部结构菜单，建立渡槽下部结构。

支持下部结构按墩位复制；

支持排架墩快速建模；

支持桩基快速建模，及通过图层，自动生成土弹簧；

下部结构

复制 当前复制墩: 粘贴 支座布置 盖梁布置 桥墩布置 基础布置

序号	名称	墩位	距离起点距离(m)	截面基准位置距梁底距离(m)	斜交角(°)	沉降值(mm)	下部结构类型
1	0号墩	#0-墩	0	2.25	90	-10.0	仅支座
2	1号墩	#1-墩	15	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
3	2号墩	#2-墩	30	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
4	3号墩	#3-墩	45	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
5	4号墩	#4-墩	60	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
6	5号墩	#5-墩	75	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
7	6号墩	#6-墩	90	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
8	7号墩	#7-墩	105	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩
9	8号墩	#8-墩	120	2.25	90	-10.0	支座+盖梁+桥墩

应用 取消

排架建模助手

排架设置

类型: 单排架 横向偏移: 0 m

截面: 盖梁3x1.6 纵向偏移: 0 m

高度: 0 m 横向间距: 0 m

转角: 0 ° 纵向间距: 0 m

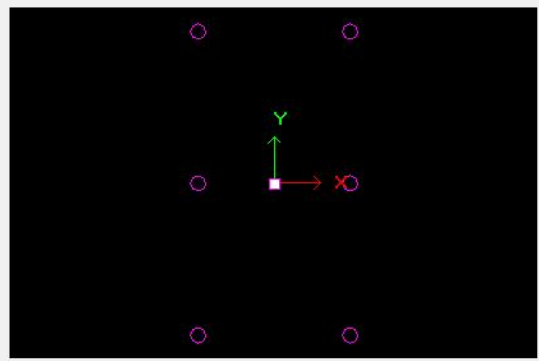
设置系梁

截面: 盖梁3x1.6 距顶距离: 0 m

系梁间距:

确定 取消

群桩布置



布置信息

X方向间距(m): 1\*2

Y方向间距(m): 2\*2

基本信息

截面: 400x400系 桩长(m): 50

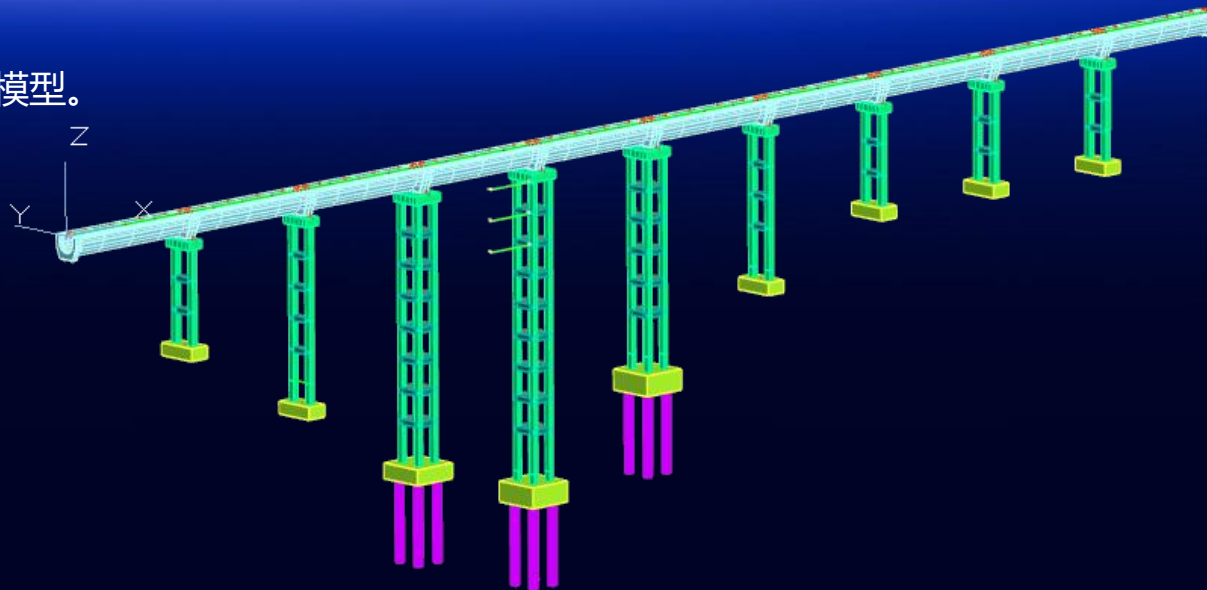
材料: C30 钻孔名称: 无

确定 取消

# 6、自动生成有限元模型

通过自动生成菜单，自动生成渡槽上下部结构的有限元模型。

自动生成各类荷载及荷载组合；



工程管理

项目 组 表格 刷新

- 项目
  - 项目概况
    - 路线
    - 主控信息
  - 初始内力
    - 几何刚度初始荷载:0
  - 结构
    - 节点: 488
    - 单元: 428
  - 特性值
    - 材料: 3
    - 时间依存材料
    - 截面: 57
  - 边界条件
    - 支承: 22
    - 弹性连接: 40
    - 减隔震支座: 0
    - 节点弹性支承: 0
    - 主从约束: 68
    - 释放约束: 0
    - 节点局部坐标系: 0
  - 预应力钢束
    - 钢束特性值: 0
    - 钢束形状: 0
  - 静力荷载
    - 静力荷载工况 1: 自重
    - 静力荷载工况 2: 整体升温
    - 静力荷载工况 3: 整体降温
    - 静力荷载工况 4: 风荷载
    - 静力荷载工况 5: 设计水深
    - 静力荷载工况 6: 加大水深
    - 静力荷载工况 7: 空槽水深
    - 静力荷载工况 8: 半槽水深
    - 静力荷载工况 9: 满槽水深
    - 静力荷载工况 10: 人群活载
    - 静力荷载工况 11: 汛期水流冲击力
    - 静力荷载工况 12: 工况13
  - 移动荷载分析
  - 支座沉降
    - 沉降组
    - 沉降工况
  - 地震分析控制数据
  - 反应谱分析
    - 水平反应谱工况
    - 竖向反应谱工况
  - 施工阶段: 0

荷载组合

一般 钢结构 混凝土 组合结构

荷载组合列表

编号	名称	规范类型	激活	类型	说明
1	基本组合_1	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_1 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
2	基本组合_2	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_2 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
3	基本组合_3	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_3 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
4	基本组合_4	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_4 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
5	基本组合_5	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_5 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
6	基本组合_6	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_6 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
7	基本组合_7	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_7 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
8	基本组合_8	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_8 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
9	基本组合_9	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_9 (1.05自重+1.05工况13+1.10设...
10	基本组合_10	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_10 (1.05自重+1.05工况13+1.10...
11	基本组合_11	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_11 (1.05自重+1.05工况13+1.10...
12	基本组合_12	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_12 (1.05自重+1.05工况13+1.10...
13	基本组合_13	水工	基本组合_水工	累加	基本组合_13 (1.05自重+1.05工况13+1.10...

增加项 删除项

荷载工况 按规范生成... 导入 导出

荷载工况和系数

编号	荷载工况	系数
1	自重	1.05
2	工况13	1.05
3	设计水深	1.10
4	汛期水流冲击力	1.00

增加项 删除项

确定 取消

## 7、抗震参数设置

通过抗震/动力菜单，可定义水工结构抗震的计算参数。

支持水工抗震规范；

荷载转化质量

质量方向  
 X     Y     Z     X、Y  
 Y、Z     X、Z     X、Y、Z

荷载工况/系数  
荷载工况 自重    ...    系数 1.0

转化荷载类型  
 节点荷载     集中荷载     分布荷载

注：程序已自动将自重荷载转化为质量。

添加    编辑    删除

荷载...	系数	方向	节点...	集中...	分布...
风荷载	1.00	XYZ	是	是	是
设计水深	1.00	XYZ	是	是	是
加大水深	1.00	XYZ	是	是	是
空槽水深	1.00	XYZ	是	是	是
半槽水深	1.00	XYZ	是	是	是
满槽水深	1.00	XYZ	是	是	是

确定    取消

生成设计反应谱

设计反应谱: GB\_51247-2018

$\beta_{max}$ : 2.25

特征周期( $T_g$ ): 0.35 Sec

结构最大周期: 3 Sec

$\beta(T) = \beta_{max} (T_g / T)^{0.6}$

1.0

$\beta_{min}$

0.1     $T_g$     3.0     $T(s)$

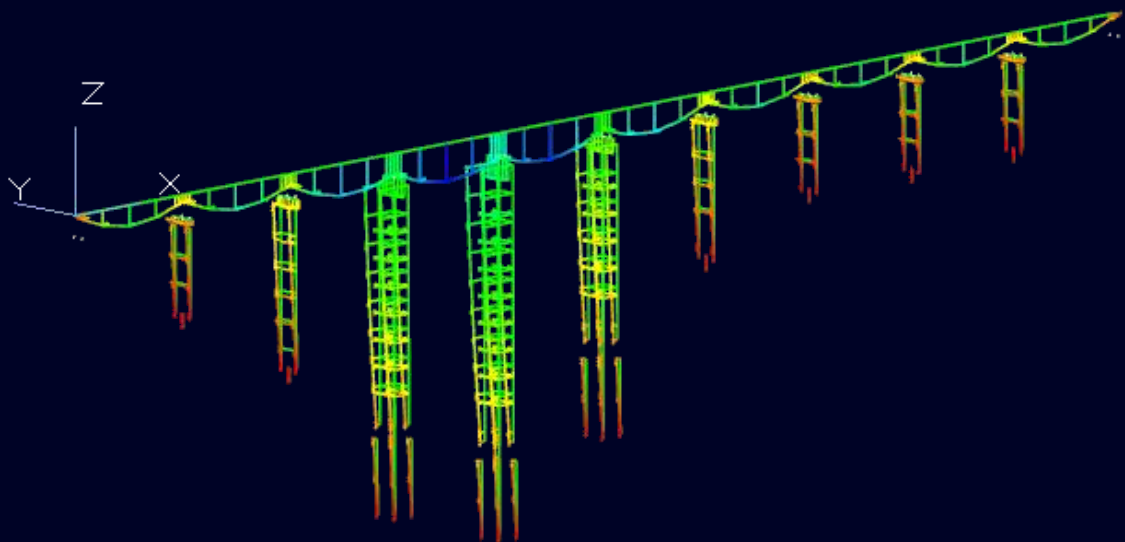
确认    取消

## 8、有限元分析及结果查看

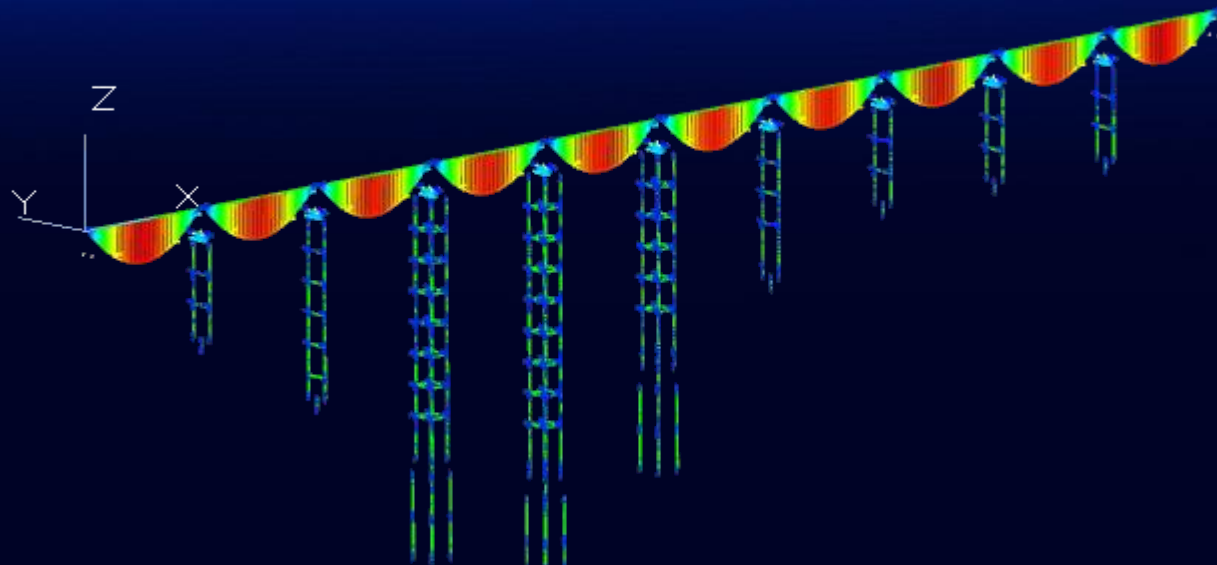
支持上下部整体有限元分析。

可查看内力结果、位移结果、应力结果等。

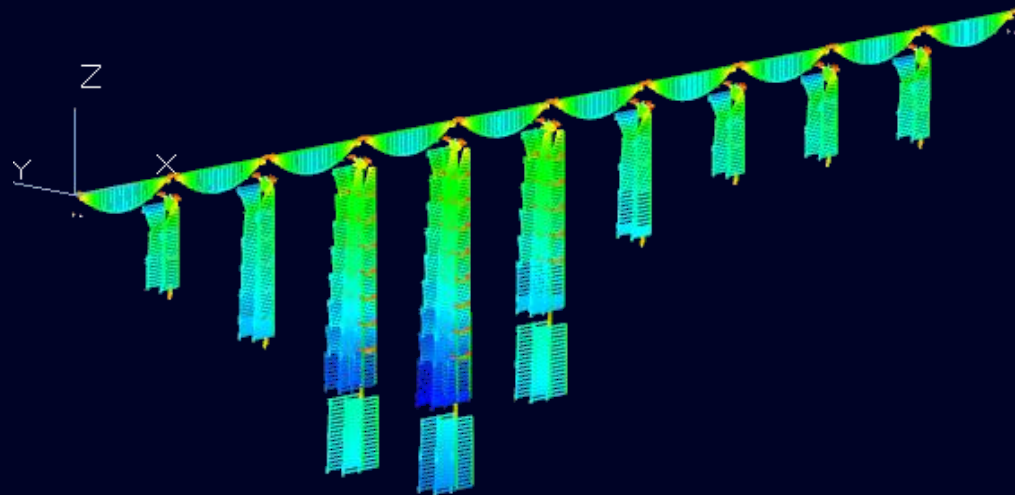
[运营阶段][自重][位移][Dz]图像



[运营阶段][自重][内力][My]图像



[运营阶段][自重][应力][正应力 $\sigma_{cx}$ ][左上]图像



# 9、规范设计及结果查看

支持最新水工设计规范 (SL/T 191-2025)。

可查看上部、下部、桩基验算结果；

设计设置

设计参数 / 上部验算 / 下部验算 / 抗震设计

设计规范: (SL/T 191-2025)

设计参数

水工建筑物级别: 一级

构件制作方法: 现浇

裂缝控制等级: 一级

环境类别: 一类

扭矩降低系数 $\beta_t$ : 翼缘+腹板

---

验算系数

基本组合承载力安全系数 $K$ : 1.35

偶然组合承载力安全系数 $K$ : 1.15

计算长度系数: 1.0

裂缝宽度计算系数 $\alpha_1$ : 0.00

施工阶段混凝土强度调整: 0.80

混凝土拉应力限制系数: 0.85

挠度限制(跨径内) L/ 500.00

挠度限制(悬臂端) L/ 300.00

保护层厚度(mm) 30.00  
(计算箍筋内表面包围的截面核心面积)

工程管理

水工混凝土桥梁设计

- [-] 承载力极限状态验算
  - [-] 持久状况正截面抗弯验算
  - [-] 持久状况斜截面抗剪验算
  - [-] 持久状况抗扭验算
    - [-] 剪扭构件抗剪承载力
    - [-] 剪扭构件抗扭承载力
  - [-] 持久状况抗压验算
  - [-] 持久状况抗拉验算
- [-] 持久状况正常使用极限状态验算
  - [-] 使用阶段正截面抗裂验算(RC)
  - [-] 使用阶段裂缝宽度验算
  - [-] 挠度和预拱度验算
  - [-] 持久/短暂状况构件应力验算
- 水工混凝土桥梁下部结构静力验算
  - [-] 盖梁静力验算
  - [-] 墩柱静力验算
  - [-] 桩基静力验算
    - [-] 桩基承载力极限状态验算
    - [-] 桩基正常使用极限状态验算
    - [-] 桩基裂缝宽度验算
    - [-] 桩基裂缝宽度验算顺桥向

全部
  最大值
  最小值

图像控制

文字高度: 2

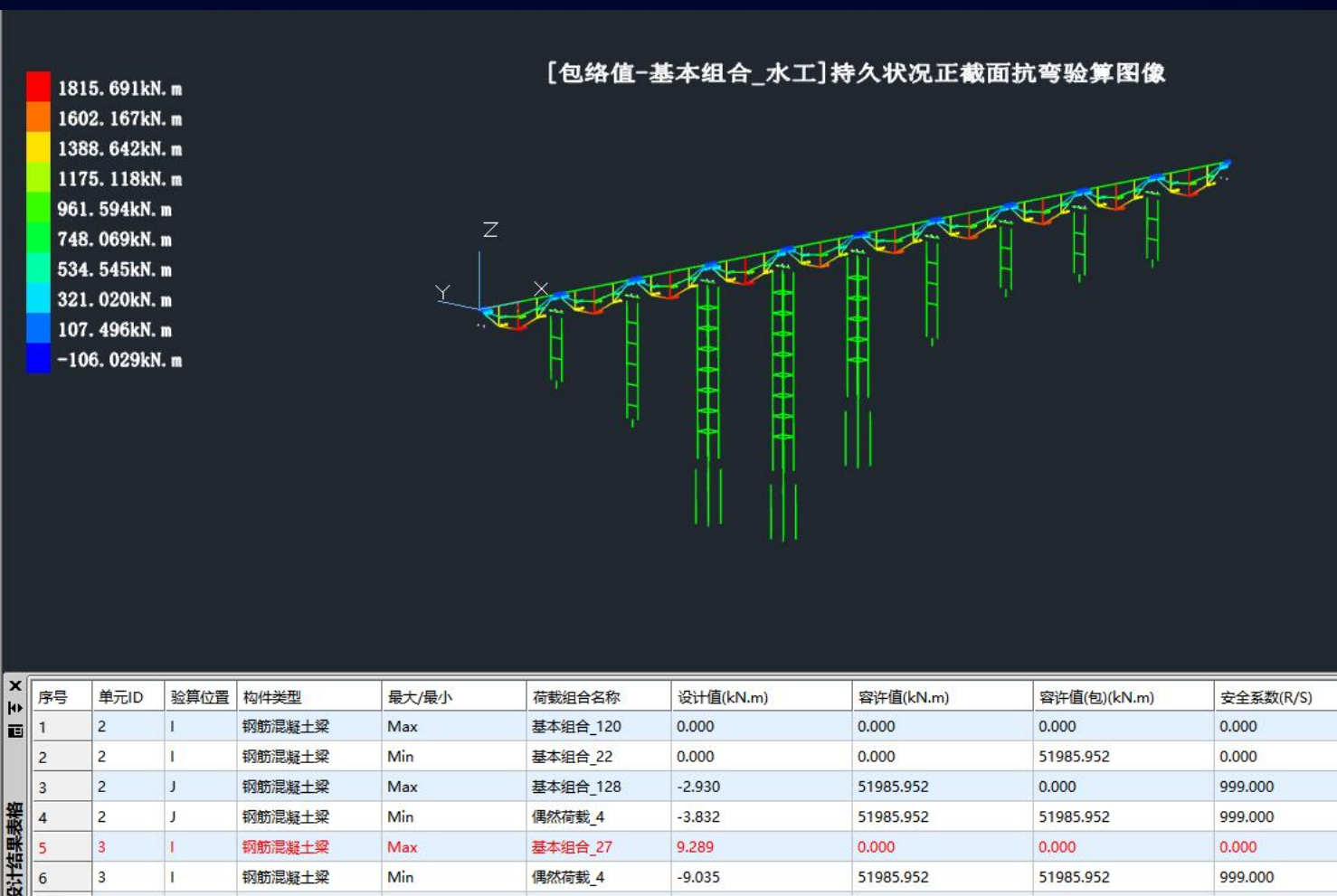
文字偏移: 1.5

最大幅度: 1

文字只显示最大值
  显示容许值

显示编号
  弯桥拉直显示

显示不合格单元



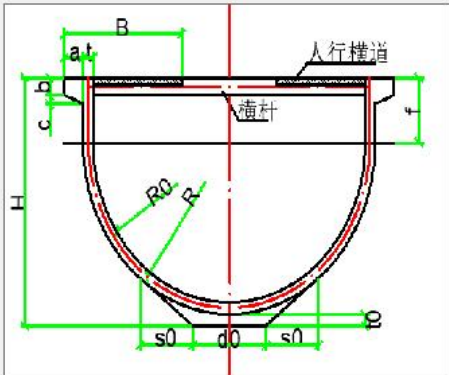
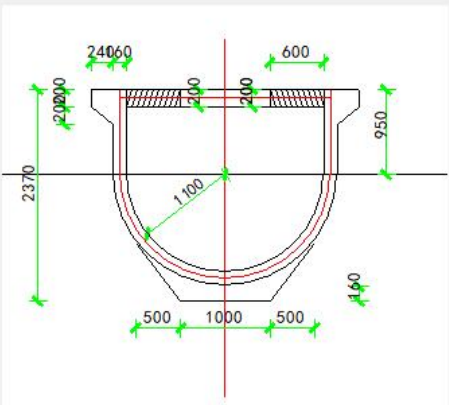
# 9、规范设计及结果查看

提供U型及矩形渡槽验算工具箱；

一键生成水工结构设计计算书。

### U型断面渡槽槽身设计

当前构件: UXDC-1 材料执行规范: 水工



设计信息1		设计信息2	
槽壳内半径-Ro(mm)	1,100	是否带横杆	是
槽壁厚度-t(mm)	160	横杆间距-s(m)	1.83
直段高度-f(mm)	950	横杆宽b1(mm)	200
槽底是否加厚	是	横杆高h1(mm)	200
槽底弧段加厚-d0(mm)	1,000	和侧墙约束条件	固结
槽底弧段加厚-to(mm)	160	是否有人行道板	是
槽底弧段加厚-so(mm)	500	板厚t1(mm)	200
顶梁尺寸-a(mm)	240	板宽B(mm)	600
顶梁尺寸-b(mm)	200	设计水深Hd(m)	1.45
顶梁尺寸-c(mm)	200	校核水深Hc(m)	1.65
槽身总高-H(mm)	2,370		

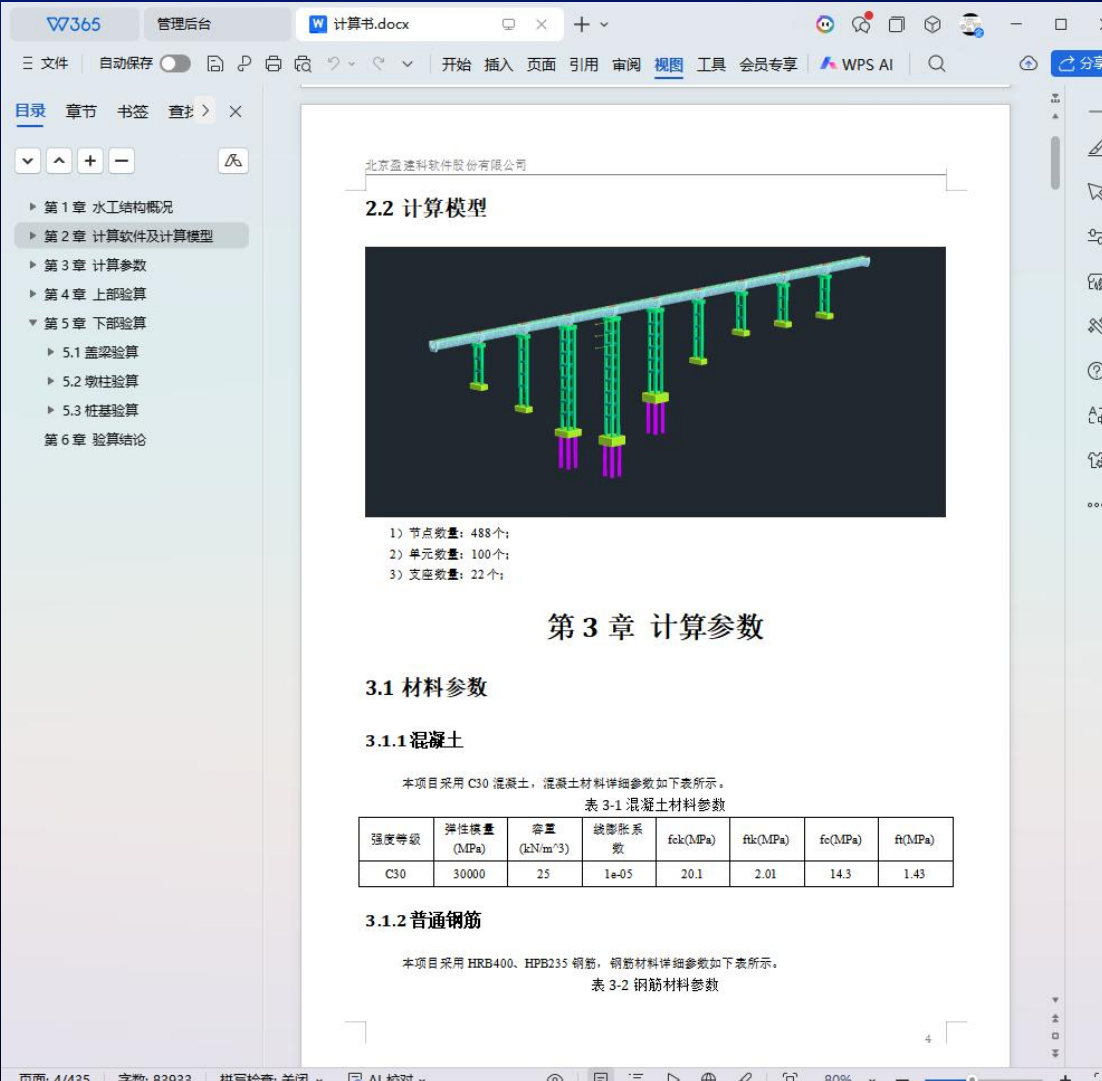
纵向弯矩设计值(KN.m)	1558...	人行道上活载(KN/m²)	2.50
纵向弯矩标准值(KN.m)	1250...	混凝土容重yc(KN/m³)	25.00

荷载分项系数

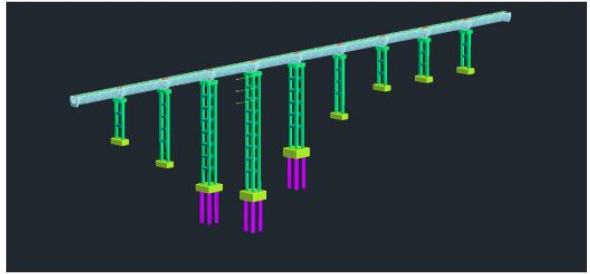
自重	1.05	槽内水	1.20
活载	1.20		

(1)荷载计算完成  
(2)横向内力计算完成

开始计算 结果查看 退出



## 2.2 计算模型



1) 节点数量: 488个;  
2) 单元数量: 100个;  
3) 支座数量: 22个;

## 第3章 计算参数

### 3.1 材料参数

#### 3.1.1 混凝土

本项目采用 C30 混凝土, 混凝土材料详细参数如下表所示。

强度等级	弹性模量 (MPa)	容重 (kN/m³)	收缩系数	fck(MPa)	ftk(MPa)	fc(MPa)	ft(MPa)
C30	30000	25	1e-05	20.1	2.01	14.3	1.43

#### 3.1.2 普通钢筋

本项目采用 HRB400、HPB235 钢筋, 钢筋材料详细参数如下表所示。



页面: 4/435 字数: 83933 拼写检查: 关闭 AI 校对

PART 5

水库大坝的建模  
和安全评估



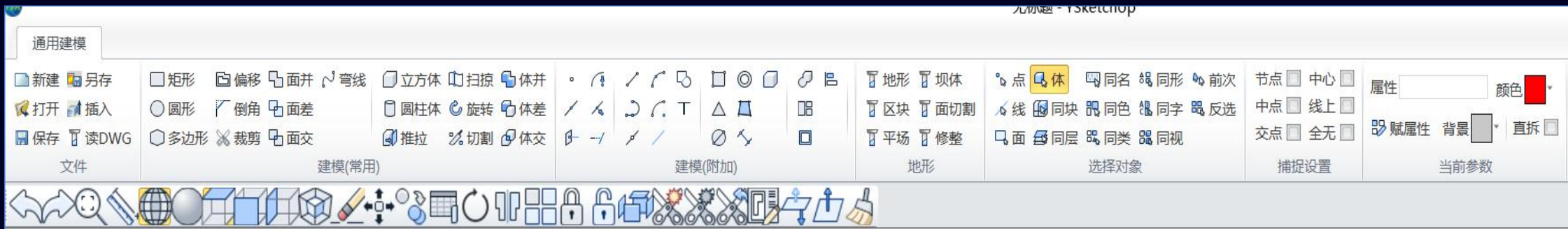


主页菜单的第五项“水坝建模”，用来建立水坝坝体的三维模型，并连同水坝周边三维地形和土层，他是基于YJK的任意三维造型软件Ysketch开发的

Ysketch软件是盈建科开发的一个三维灵活造型软件，他以简洁的鼠标拉拉拽拽方式，灵活方便地建造三维实体，可满足复杂多样的三维模型要求。

Ysketch实体包括线、面、体，以及他们的基本编辑操作，其灵活的动态基面和基点机制使新手快速入门，可很容易掌握复杂任意造型需要，实现快速的普及应用。

全部菜单在一个界面下



## 1、坝体建模

- (1) 画坝体横断面，对组成坝体的各个部分成面并定义属性颜色；
- (2) 对重力坝、土石坝，用“加厚”菜单，输入坝的长度，将组成坝体的各个面拉伸，生成坝体；  
对拱坝、用“扫掠”菜单，在坝体平面曲线上生成坝体；
- (3) 用通用建模功能，建立坝体上的溢流挡墙、闸墩、水闸板等；
- (4) 对拱坝，用设计的立面地形线切割拱坝坝体，完成混凝土部分的三维造型；

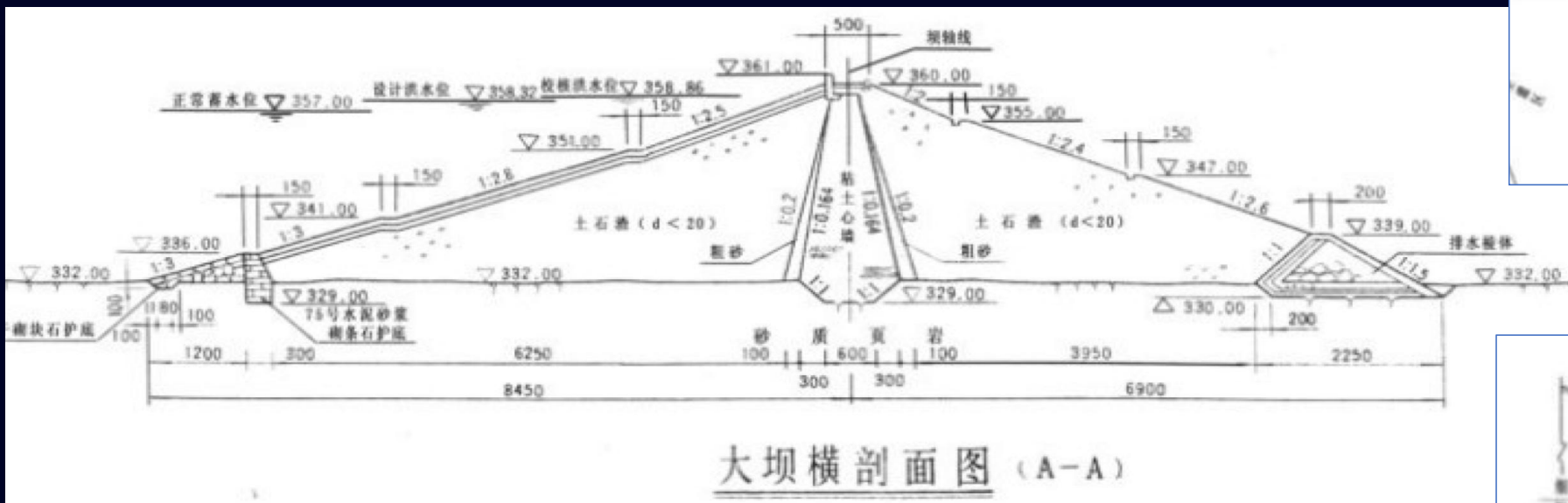
## 2、拼接地形

- (1) 导入地形图生成三维地形；
- (2) 在三维地形上插入已经建立的坝体模型；
- (3) 通过平面识图下的平移、旋转，立面视图上的标高对位，将坝体放置到地形的设计位置；

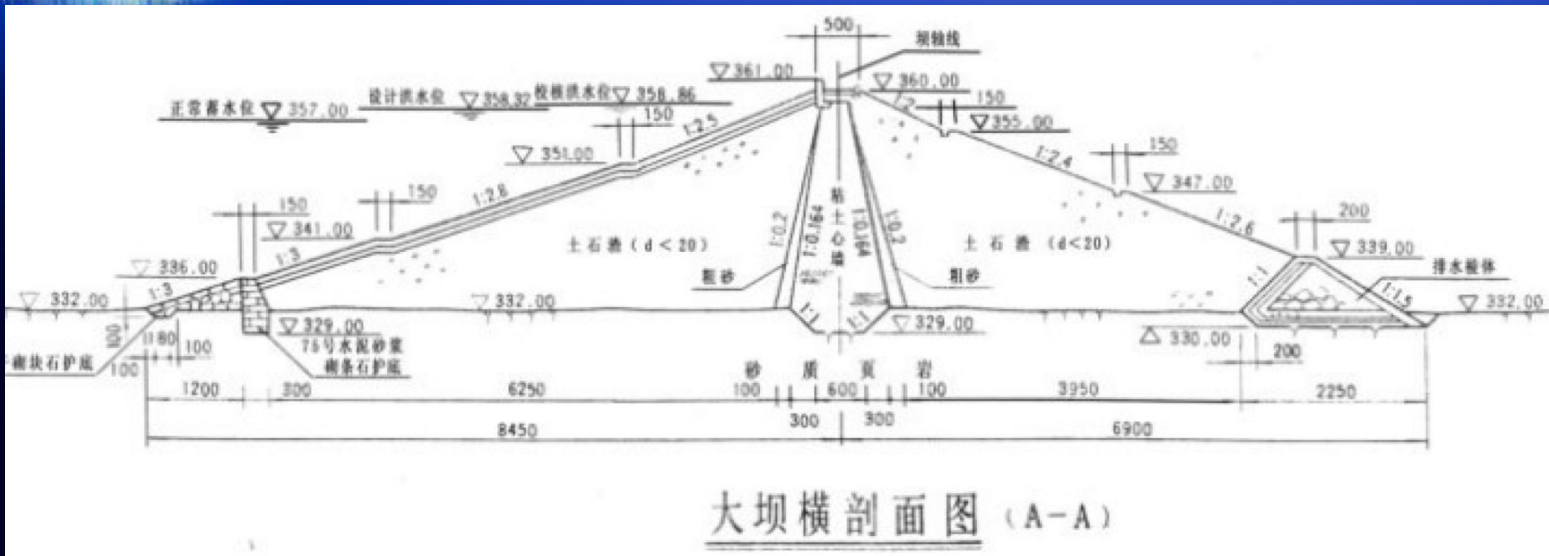
## 3、生成坝体+地形土体的三维有限元计算模型

- (1) 用平面矩形或多边形给出有限元模型的平面范围；
- (2) 用“区块”菜单在设定的平面范围切出地形土体；
- (3) 对于重力坝、土石坝，用“坝体”菜单，用地形土体裁剪坝体，生成坝体+地层土体的有限元计算模型；  
对于混凝土拱坝，用“坝体”菜单，用坝体裁剪地形土体，生成坝体+地层土体的有限元计算模型；

# 土石坝设计及安全评估



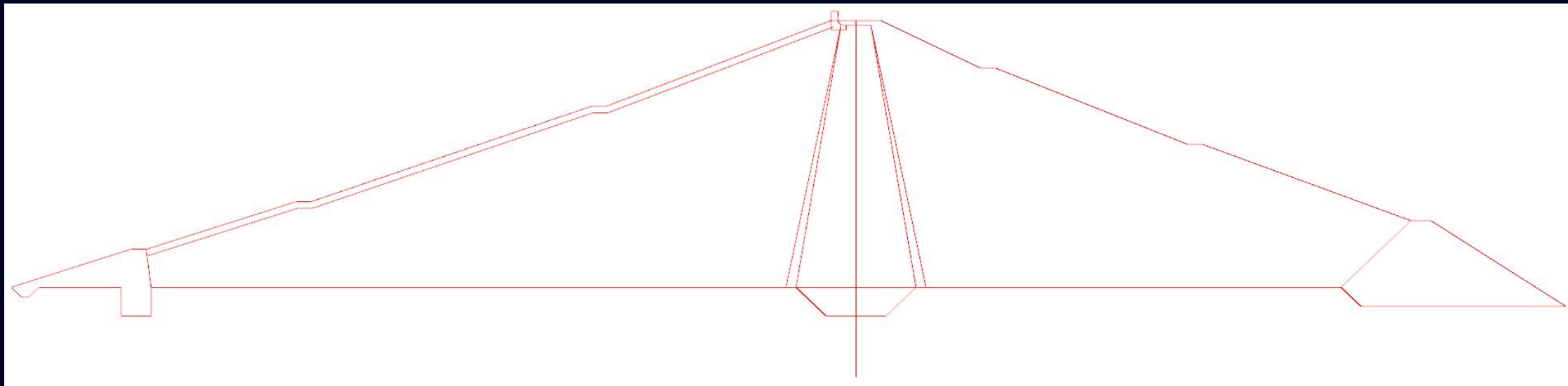
# 一、土石坝建模



在立面视口操作



1、画线给出坝体横剖面（外轮廓和各个部分轮廓）



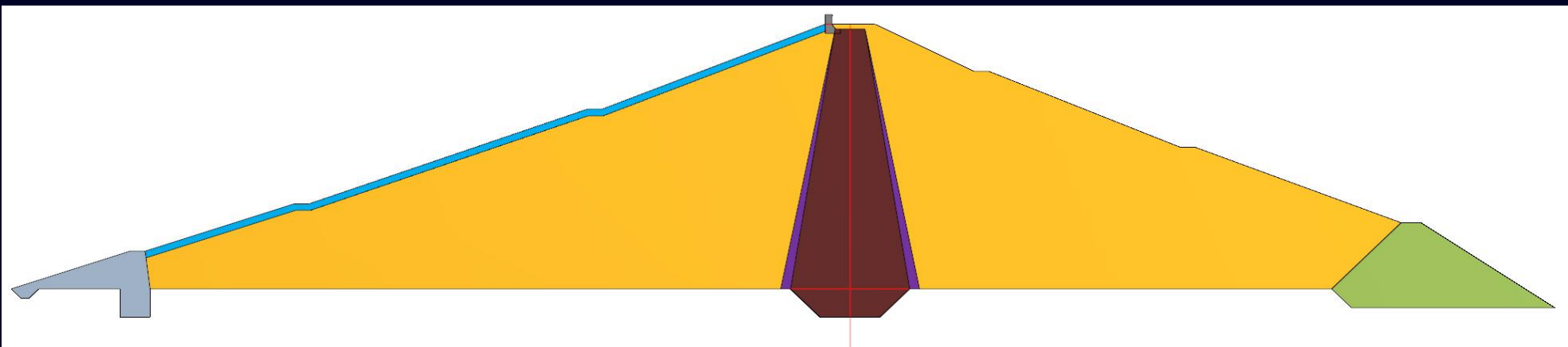
## 2、生成各部分的面

用菜单“线围面”把生成体各个部分的面，并给该面赋予名称、材料、颜色属性。

软件中，属性和建模的关系是：建模时，自动按照当前的属性赋值。如果模型需采用已经定义过的属性，可用“赋属性”菜单，点取已有实体，即取用该实体已有的属性，把他赋值到新的实体。

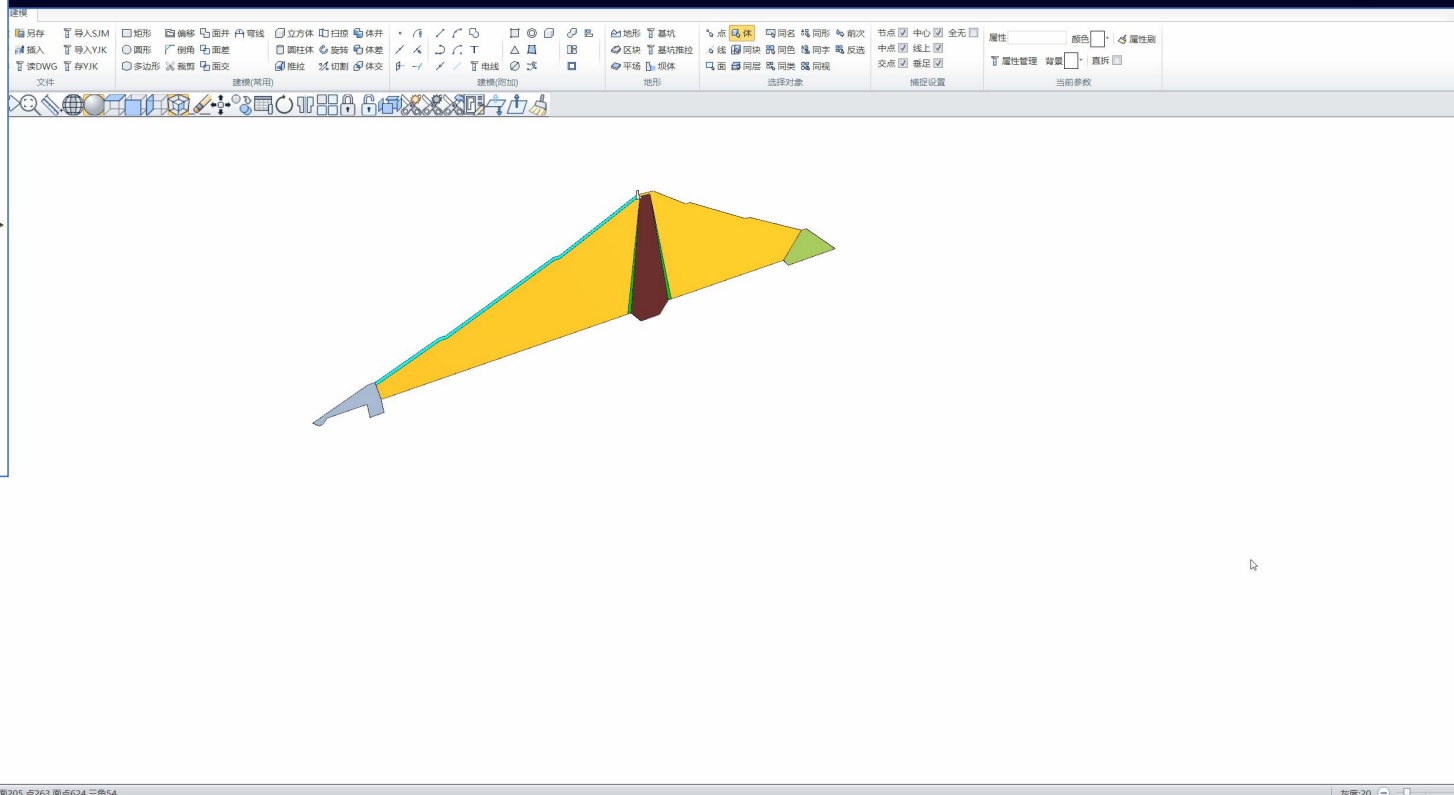
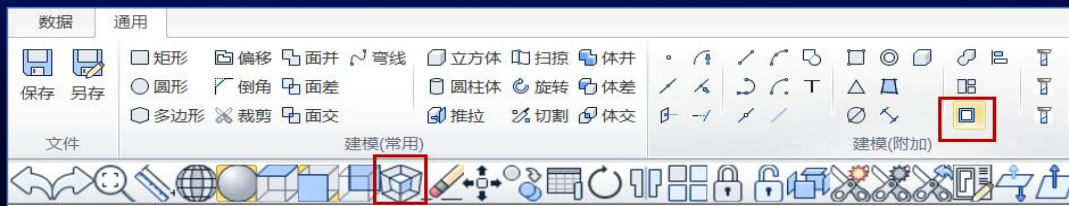
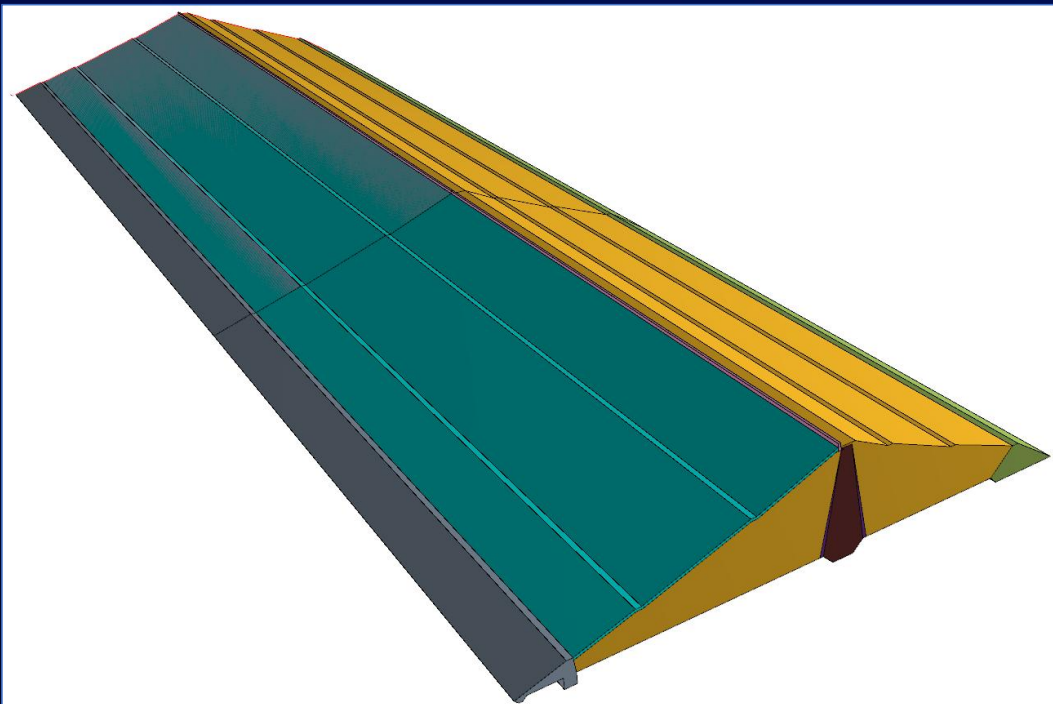
给坝体各个部分赋属性名称材料以及颜色

新建	设当前层	删除	导入	导出			
当...	层号	层名	颜色	开/关	数量		
	1		255, 255, 255	开	0		
	2		254, 0, 0	开	249		
	3	土石渣	255, 191, 40	开	18		
	4	粘土心墙	100, 44, 43	开	15		
	5	粗砂	114, 50, 157	开	24		
	6	铺砌	0, 253, 253	开	6		
	7	干砌块石护坡	161, 180, 201	开	9		
	8	坝顶墙	127, 127, 127	开	9		
	9	排水棱体	155, 187, 89	开	9		
	10	铺砌	168, 231, 255	开	3		
	11		255, 0, 0	开	7		



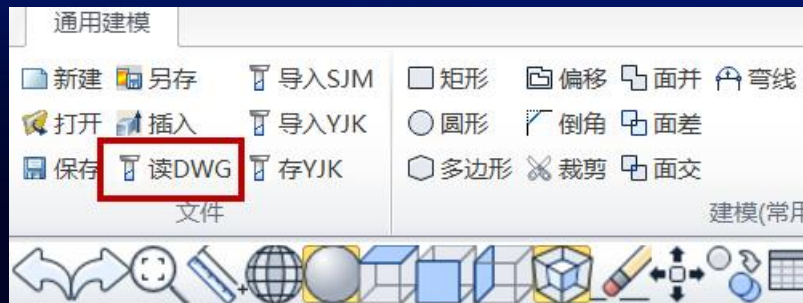
## 3、拉伸生成三维坝体

使用“加厚”菜单，输入530米，将所有坝体面拉伸形成三维坝体

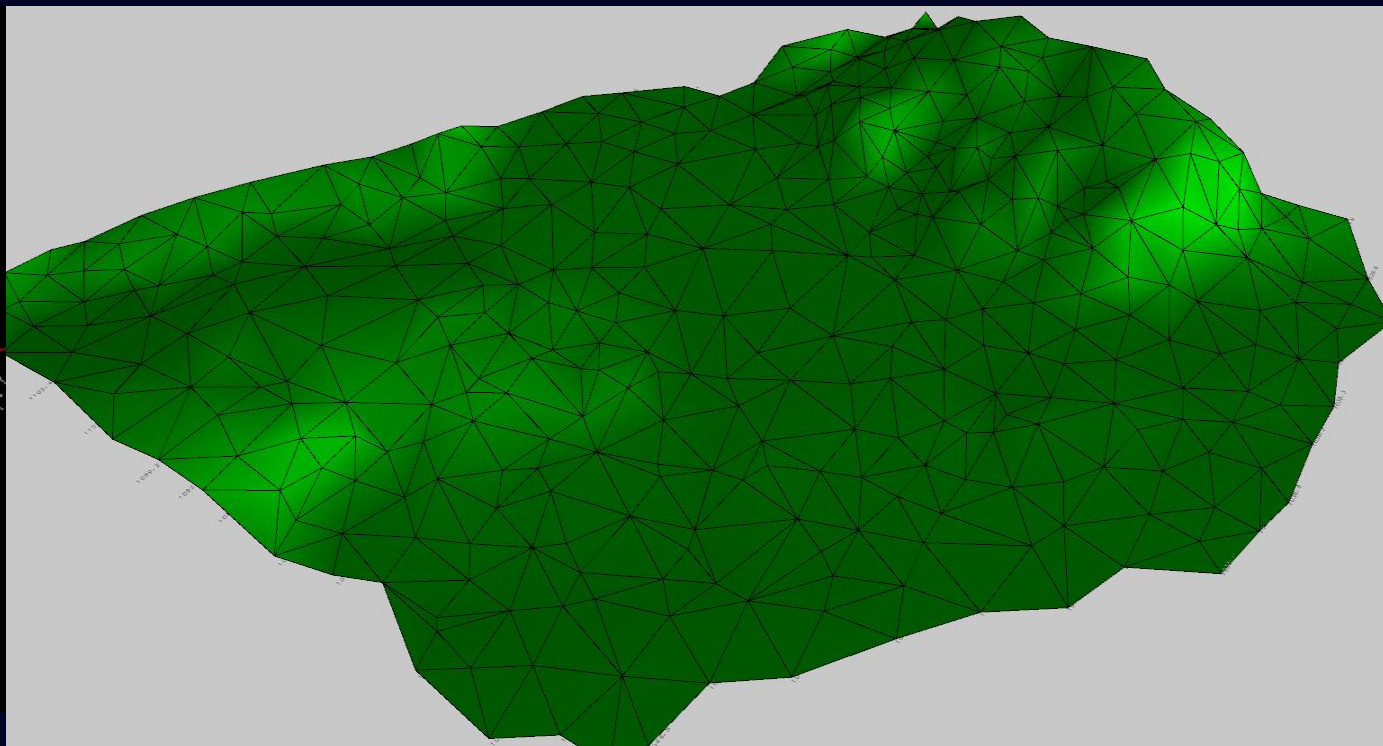
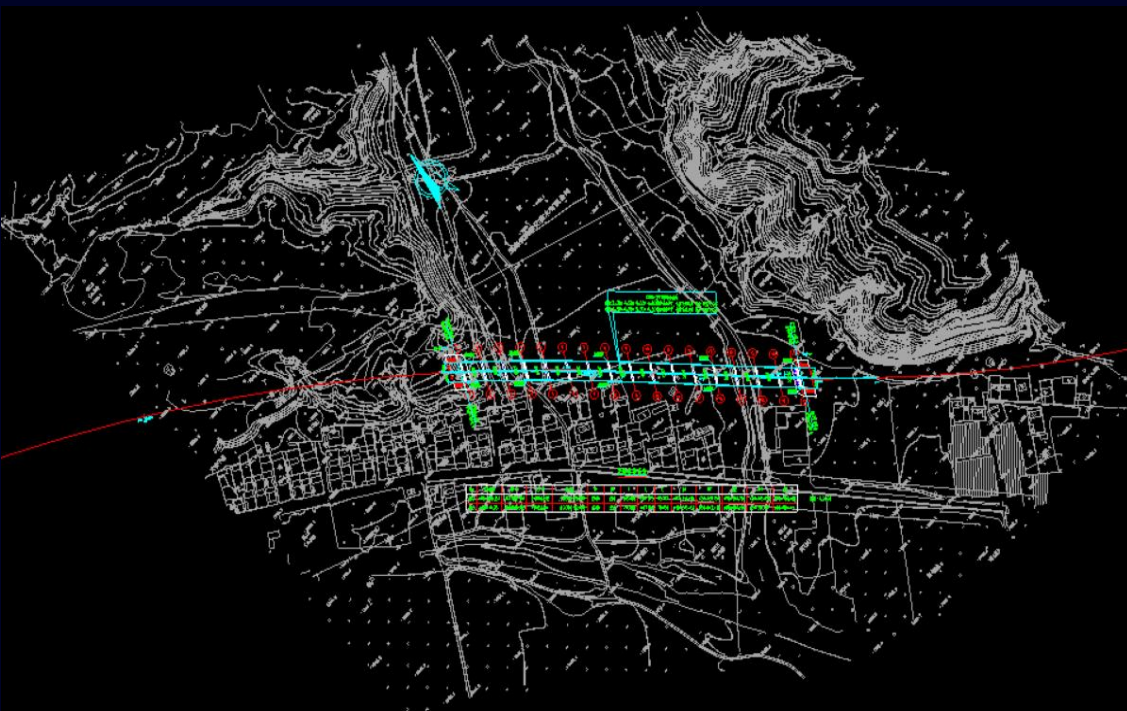
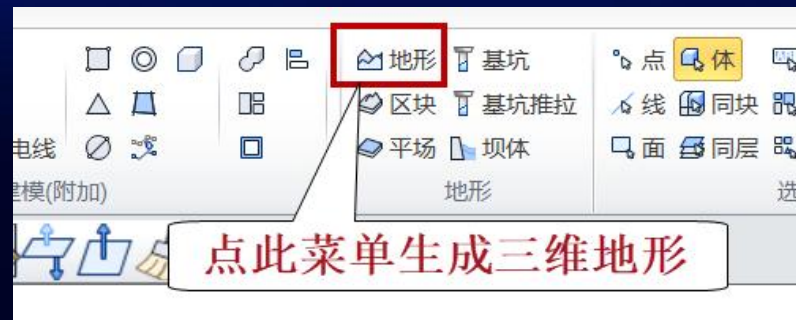


## 二、导入Dwg地形图形成三维地形

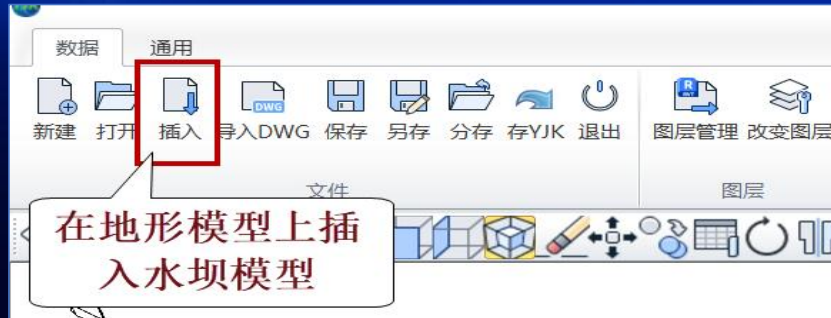
### 1、导入DWG文件



### 2、生成三维地形

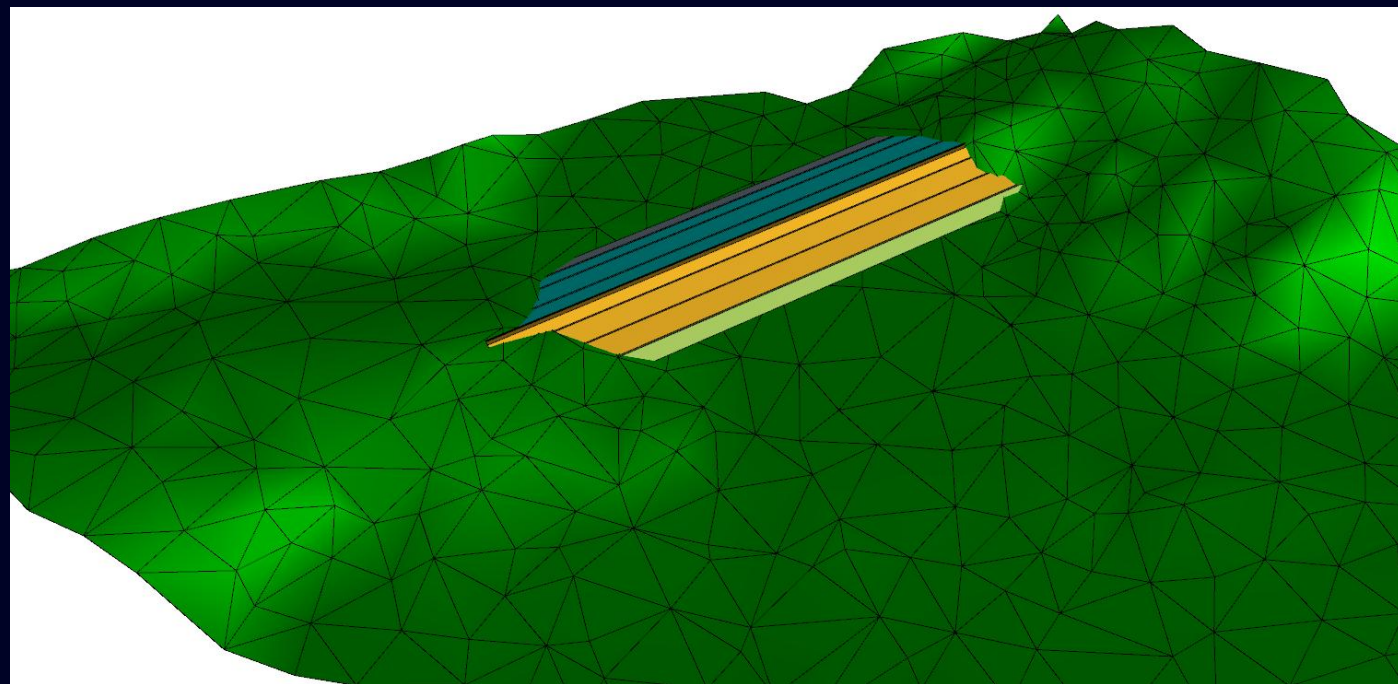
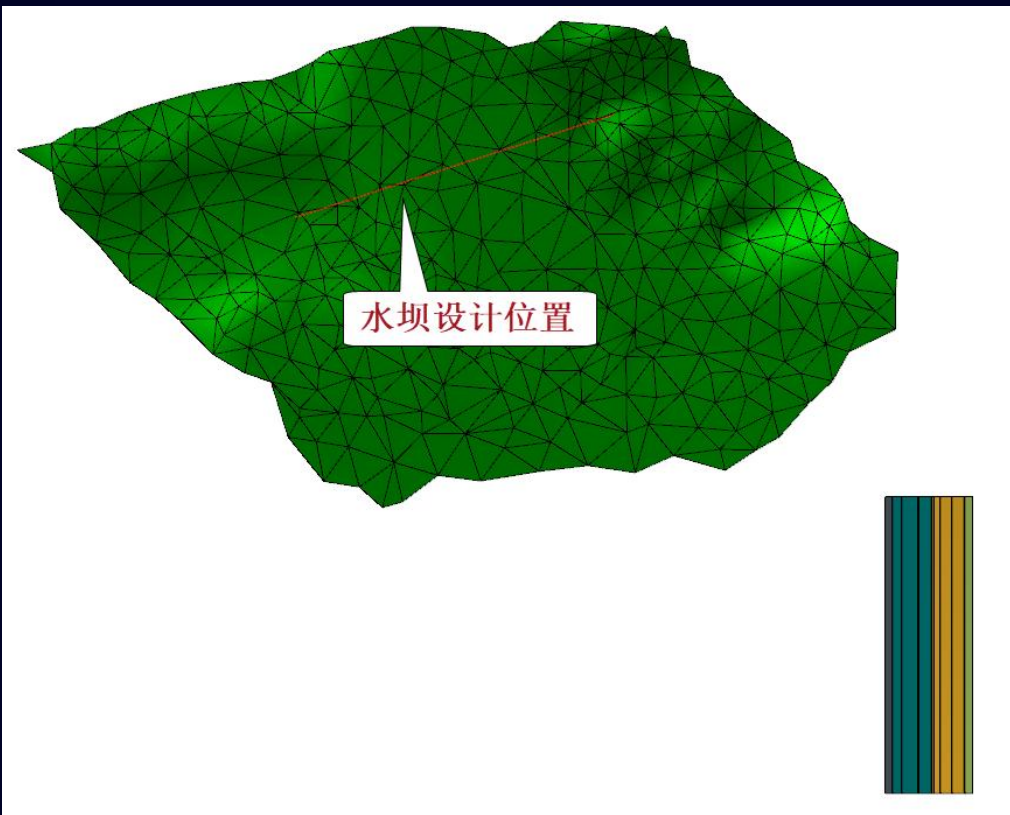


### 三、插入水坝模型

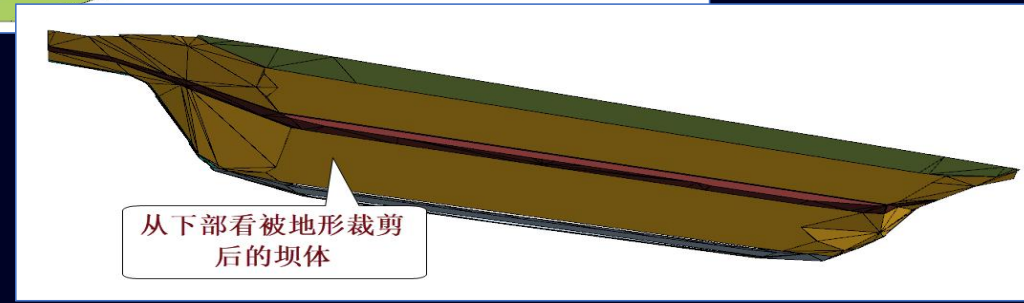
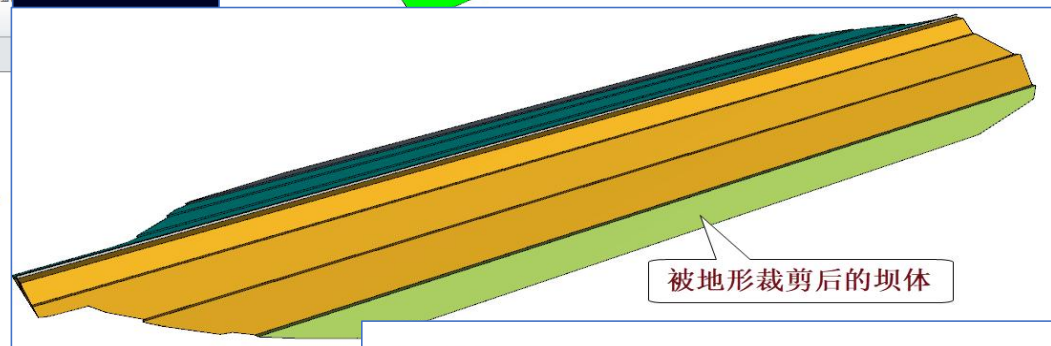
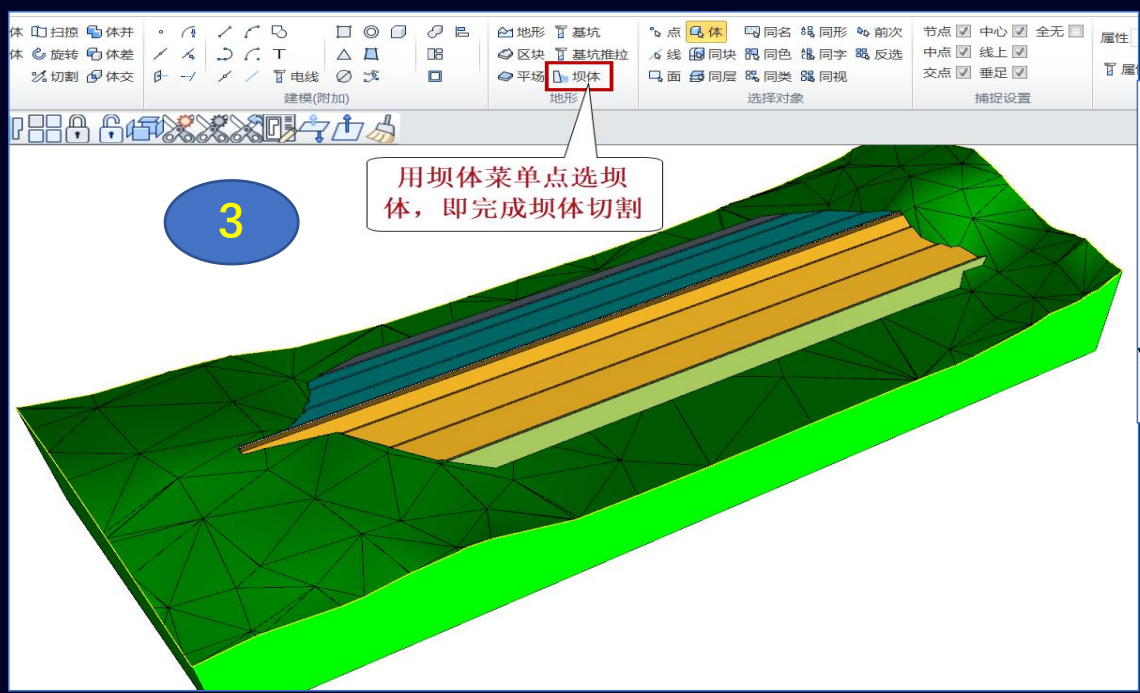
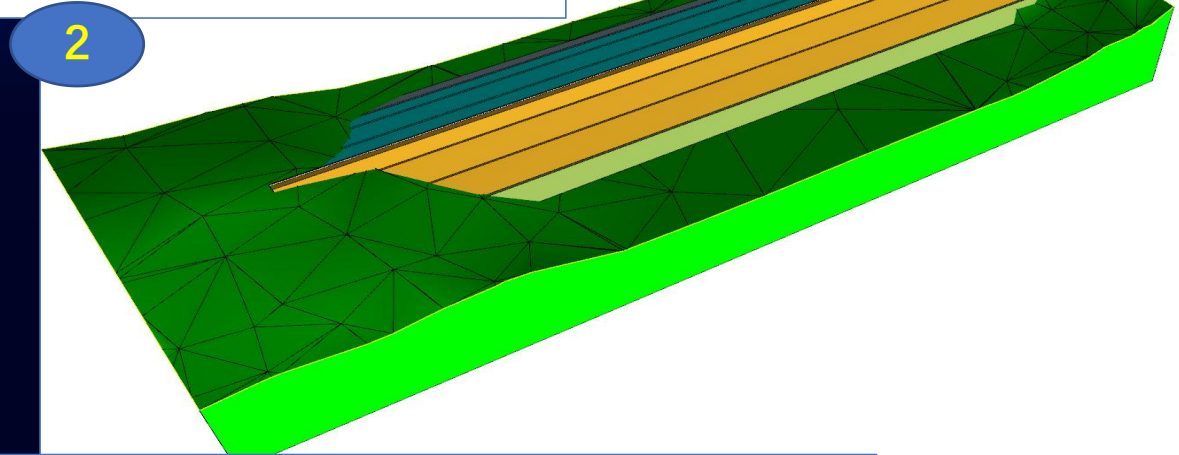
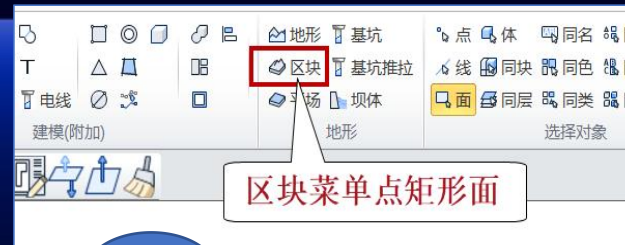
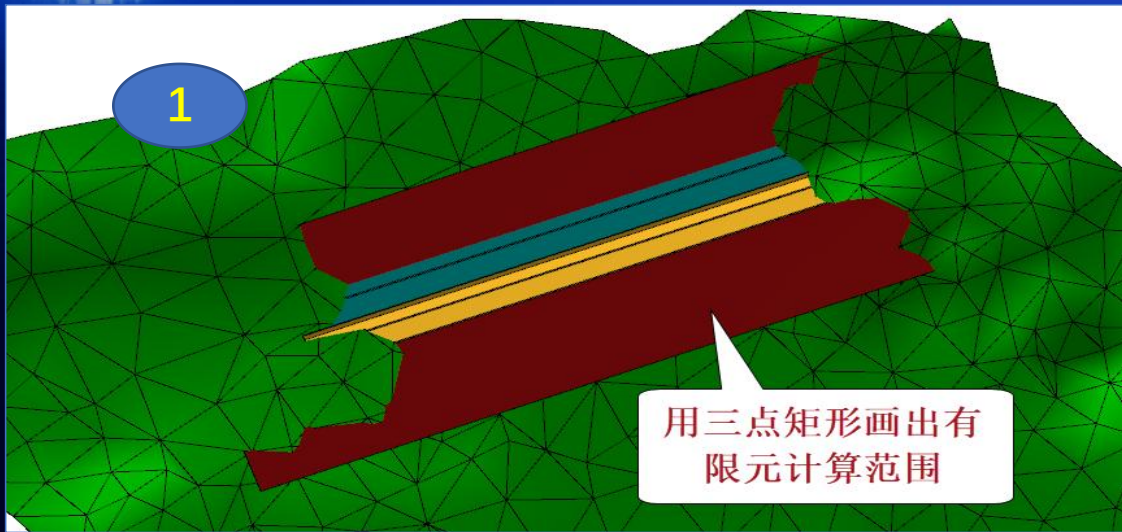


用“插入”菜单，在三维地形模型上插入做好的水坝模型，此后应移动水坝到地形上的设计位置。

先把水坝定义成一个块，再通过对水坝的平移、旋转操作，把他放到地形的设计位置



# 四、切出一块有限元计算范围并生成有限元模型



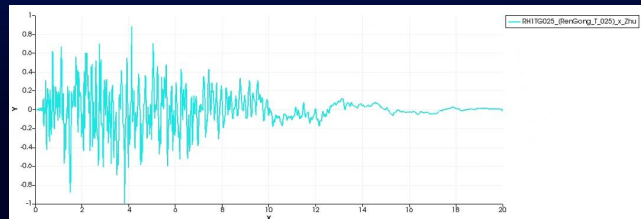
## • 模型概况

模型如图所示。模型整体划分C3D4单元，节点数86134，单元数431774。

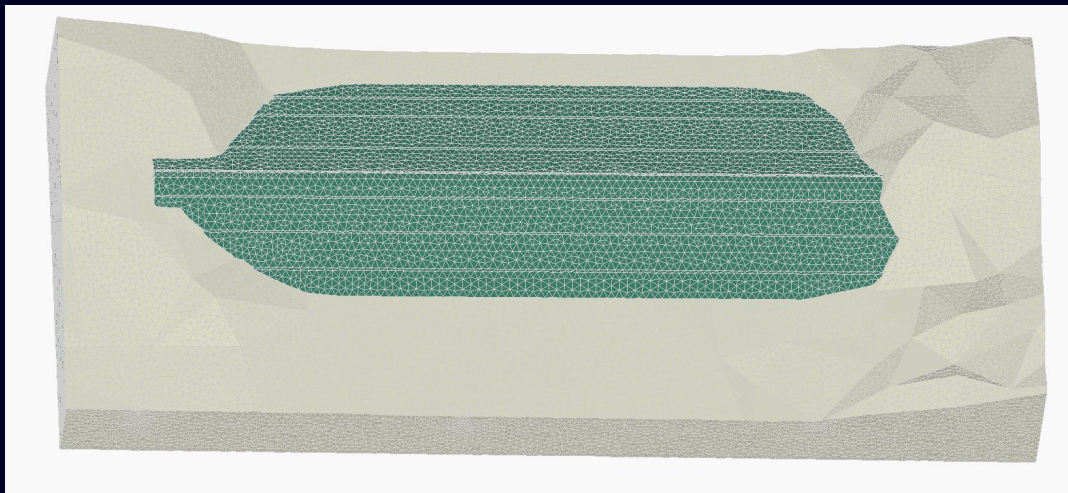
山体与坝体均采用线弹性，参数如下。

山体与坝体之间、坝体不同构件之间均通过绑定约束连接。

山体底部约束，模型整体施加X方向的地震惯性力，进行5s的显式动力时间分析，步长 $5e-5$ 。



地震动幅值函数



模型示意图

ID	1
名称	混凝土
密度属性	
密度	2.3
弹性属性	
类型	各向同性
杨氏模量	3e+07
泊松比	0.2

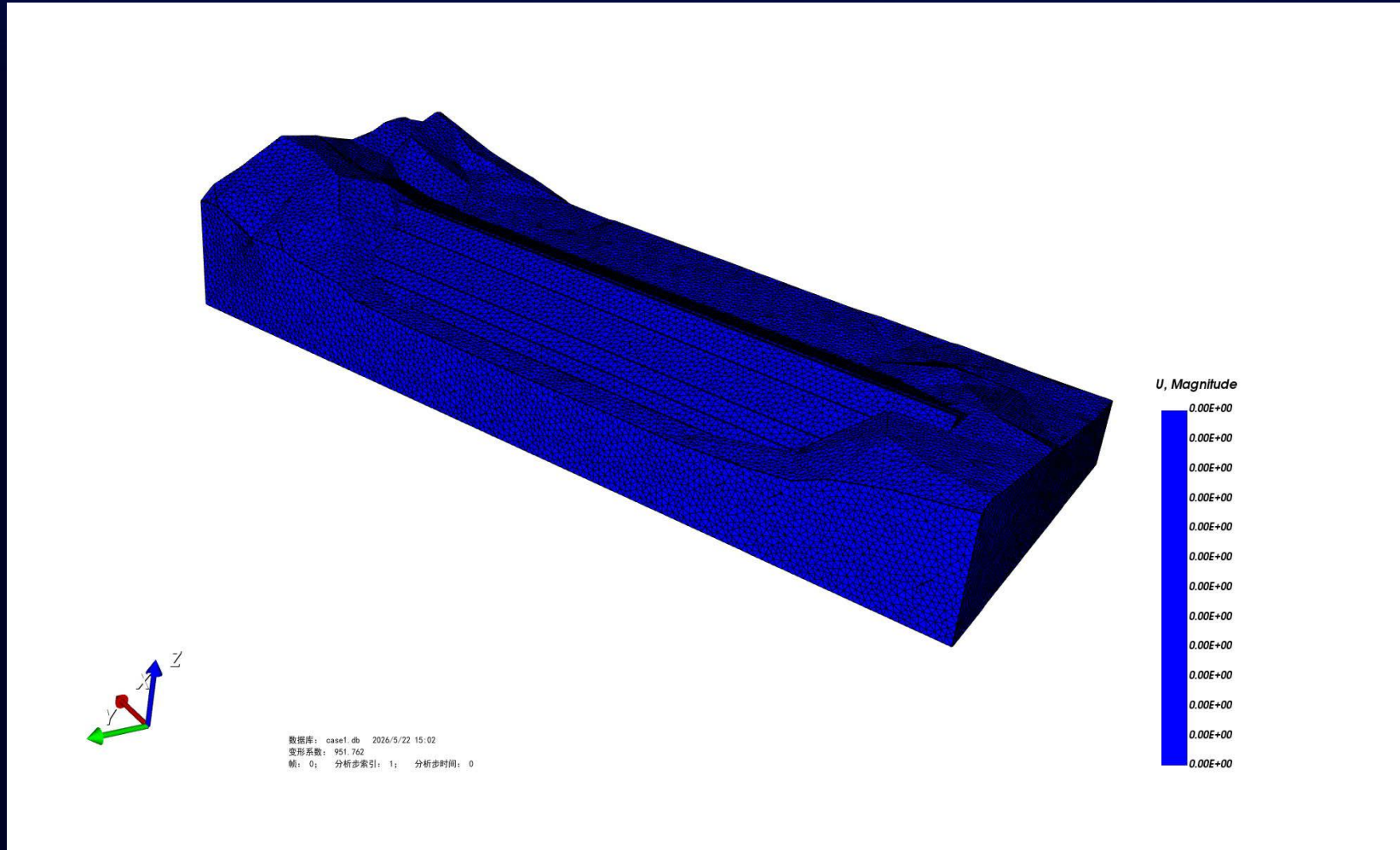
坝体材料参数

ID	0
名称	硬土
密度属性	
密度	2
弹性属性	
类型	各向同性
杨氏模量	150000
泊松比	0.25

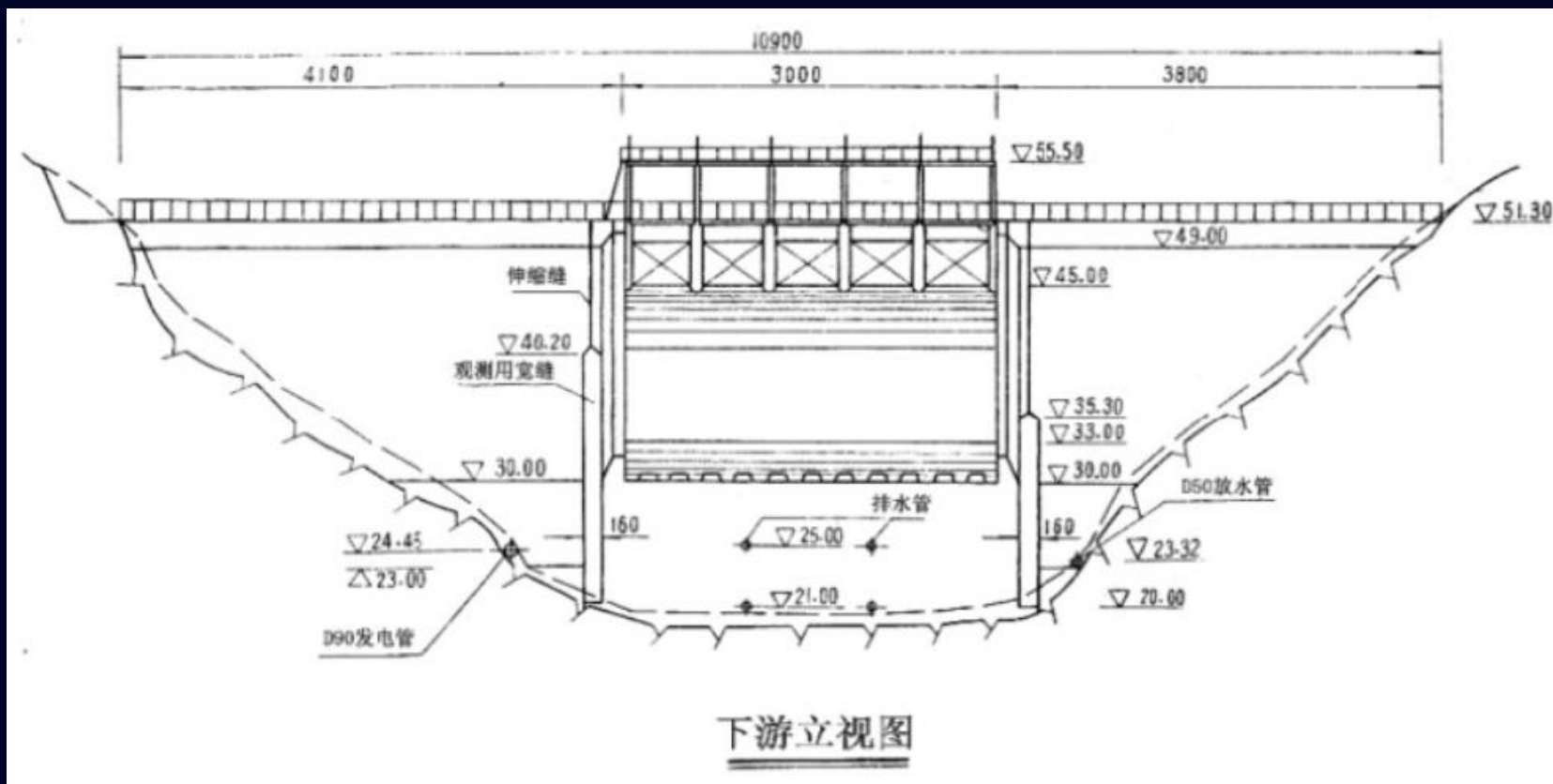
山体材料参数



土石坝模型地震动分析下的位移云图如下所示：

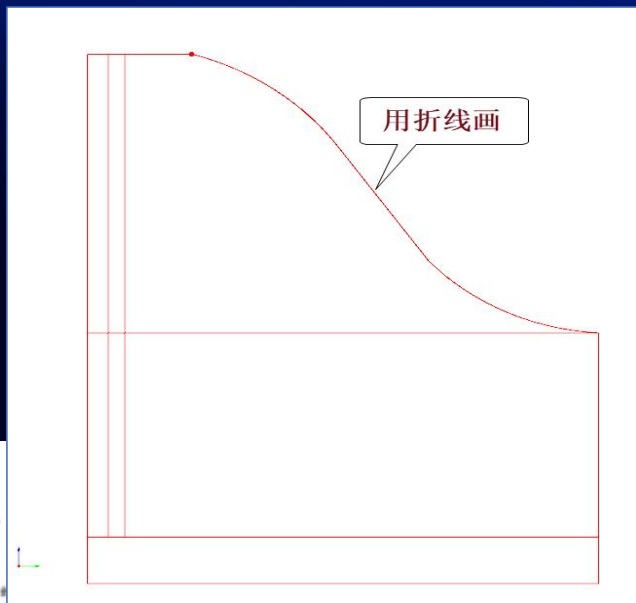


# 重力坝设计 & 安全评估

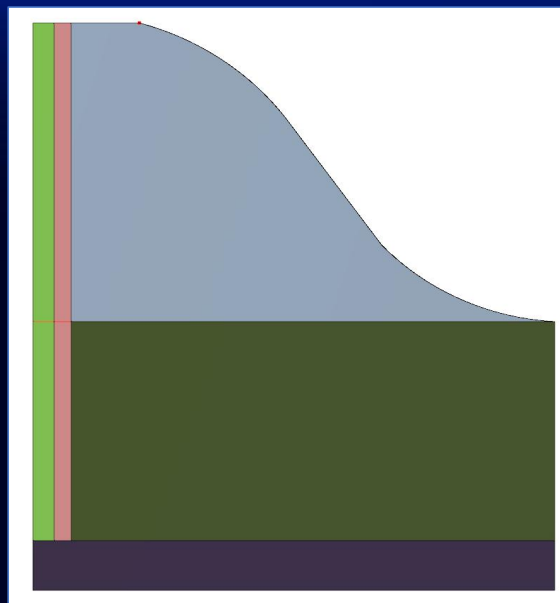


# 一、坝体建模-溢流坝体

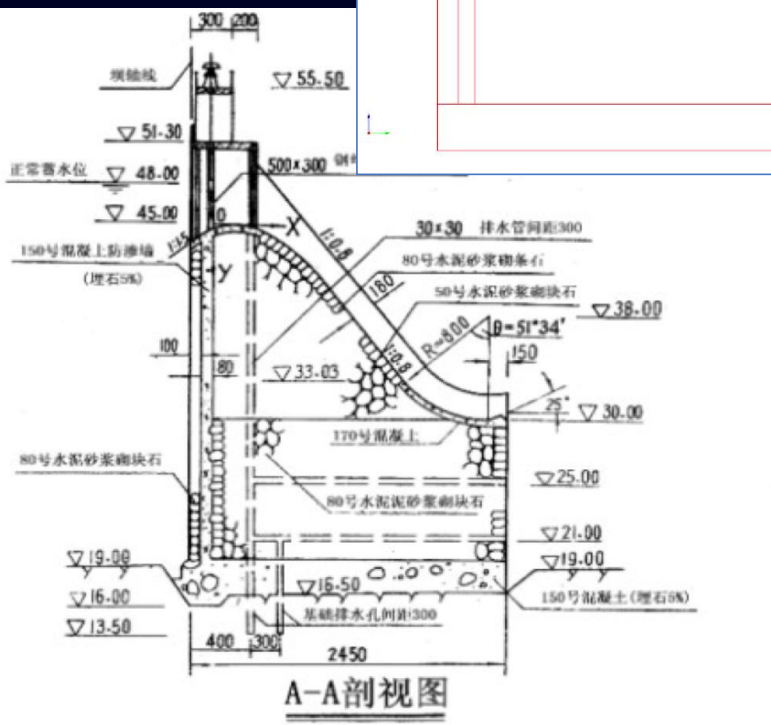
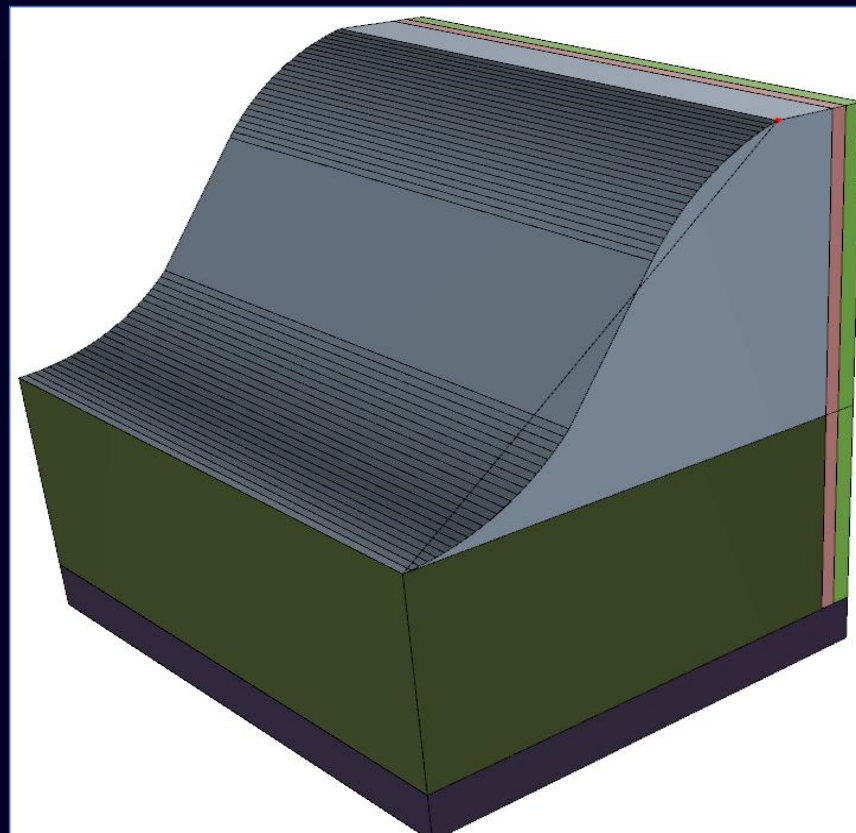
## 1、绘制坝体横剖面



## 2、生成各部分的面

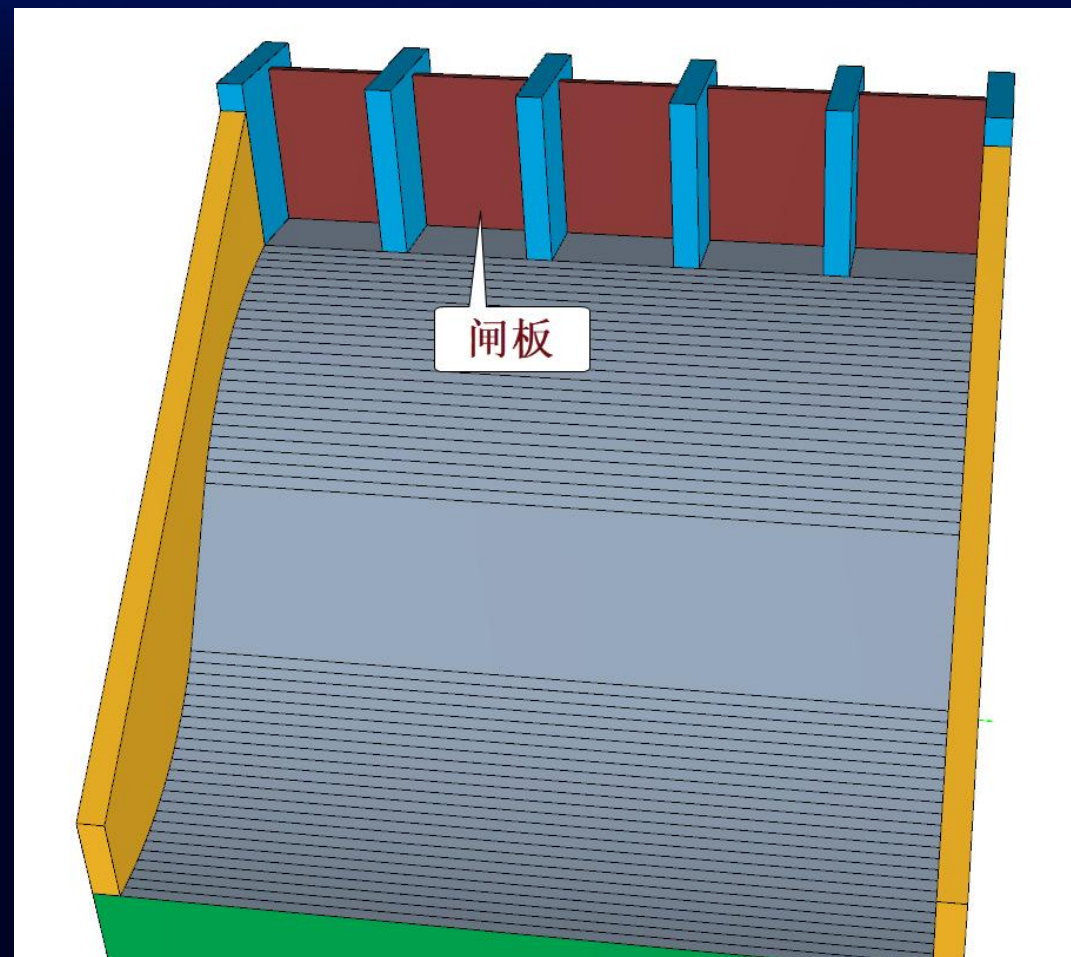
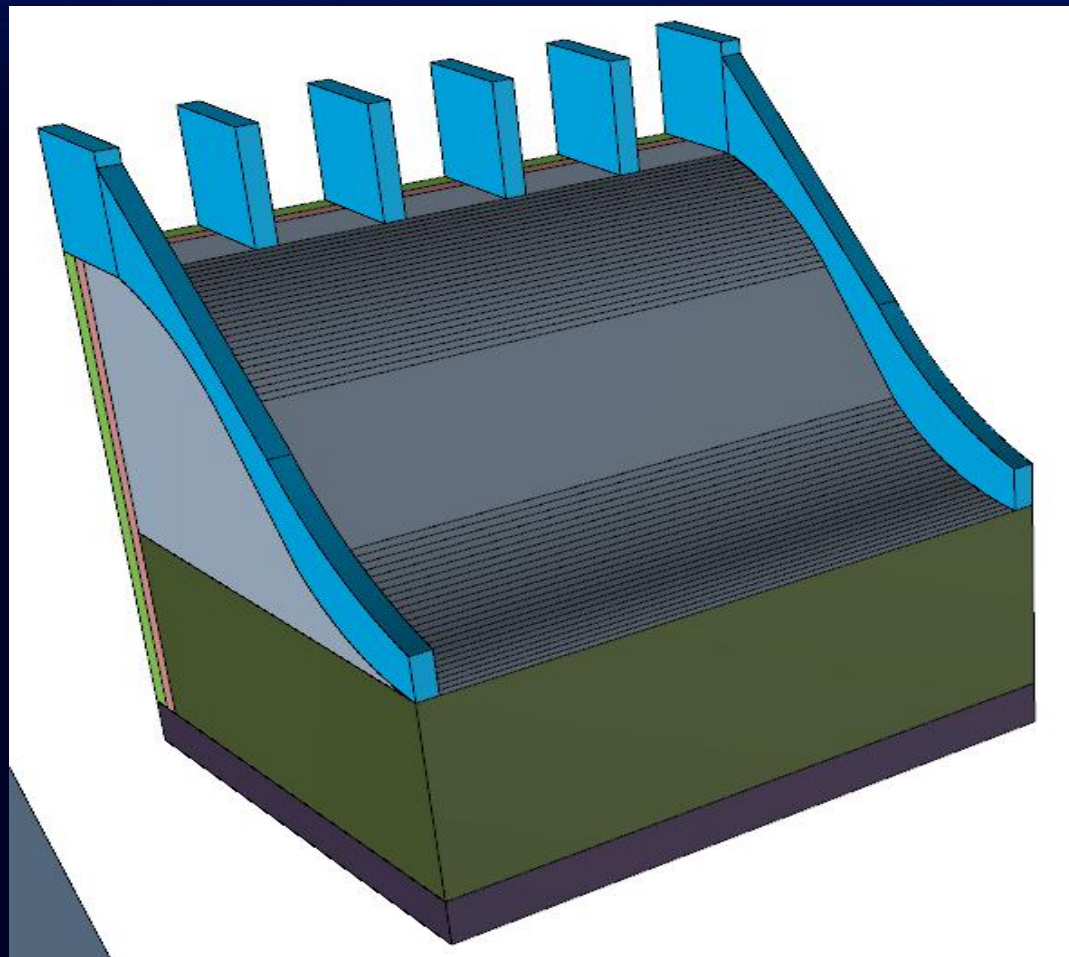


## 3、加厚菜单拉伸生成三维坝体



# 一、坝体建模-溢流坝体

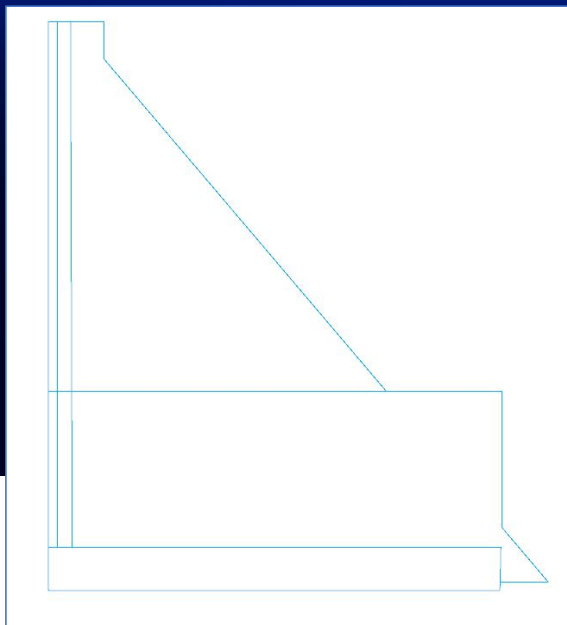
## 4、补充输入闸墩、闸板、溢流挡墙



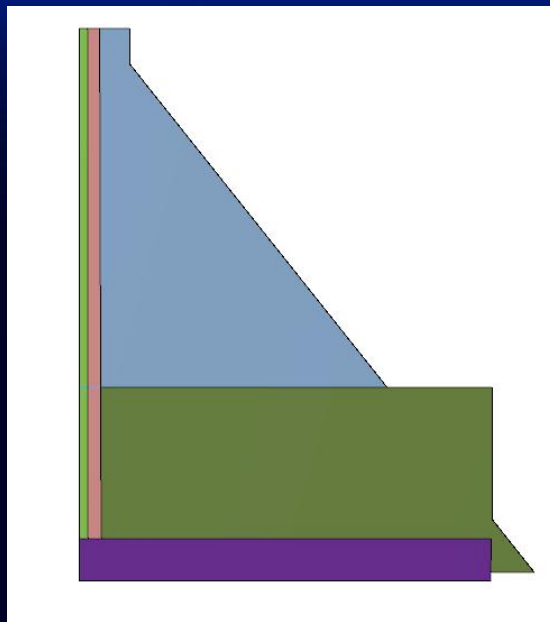


# 一、坝体建模—非溢流坝体建模

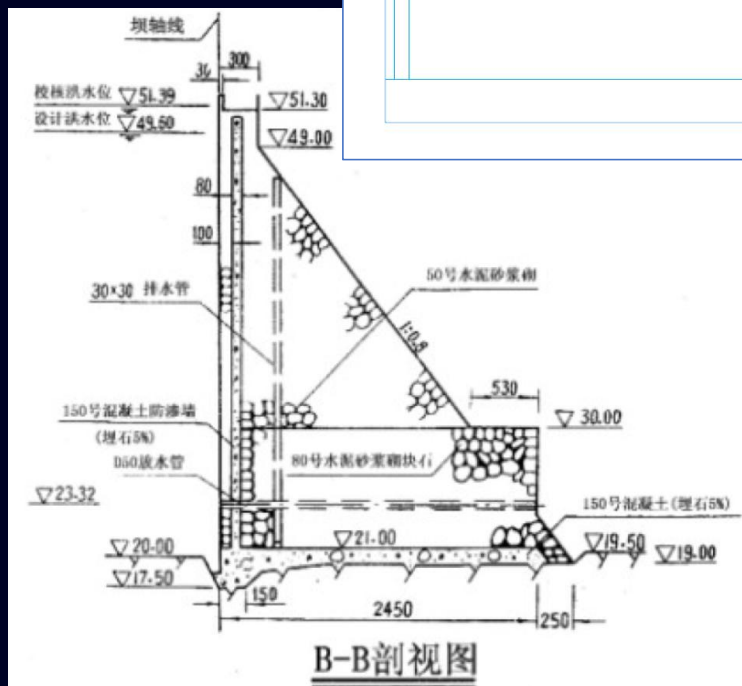
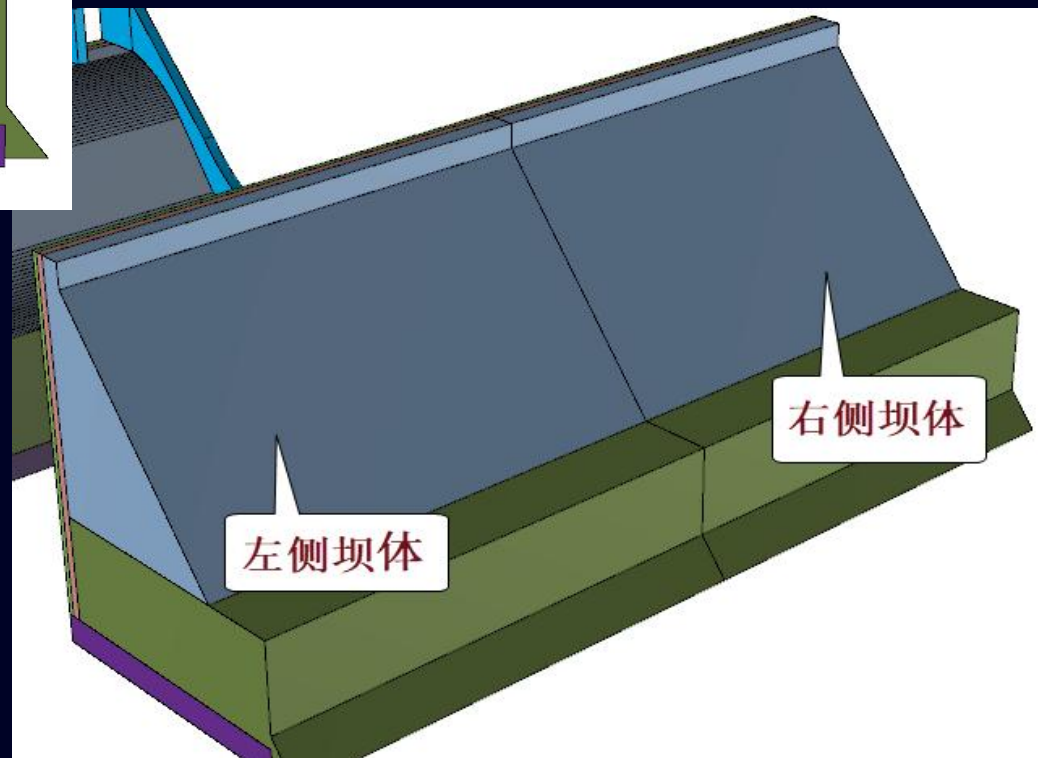
## 1、绘制坝体横剖面



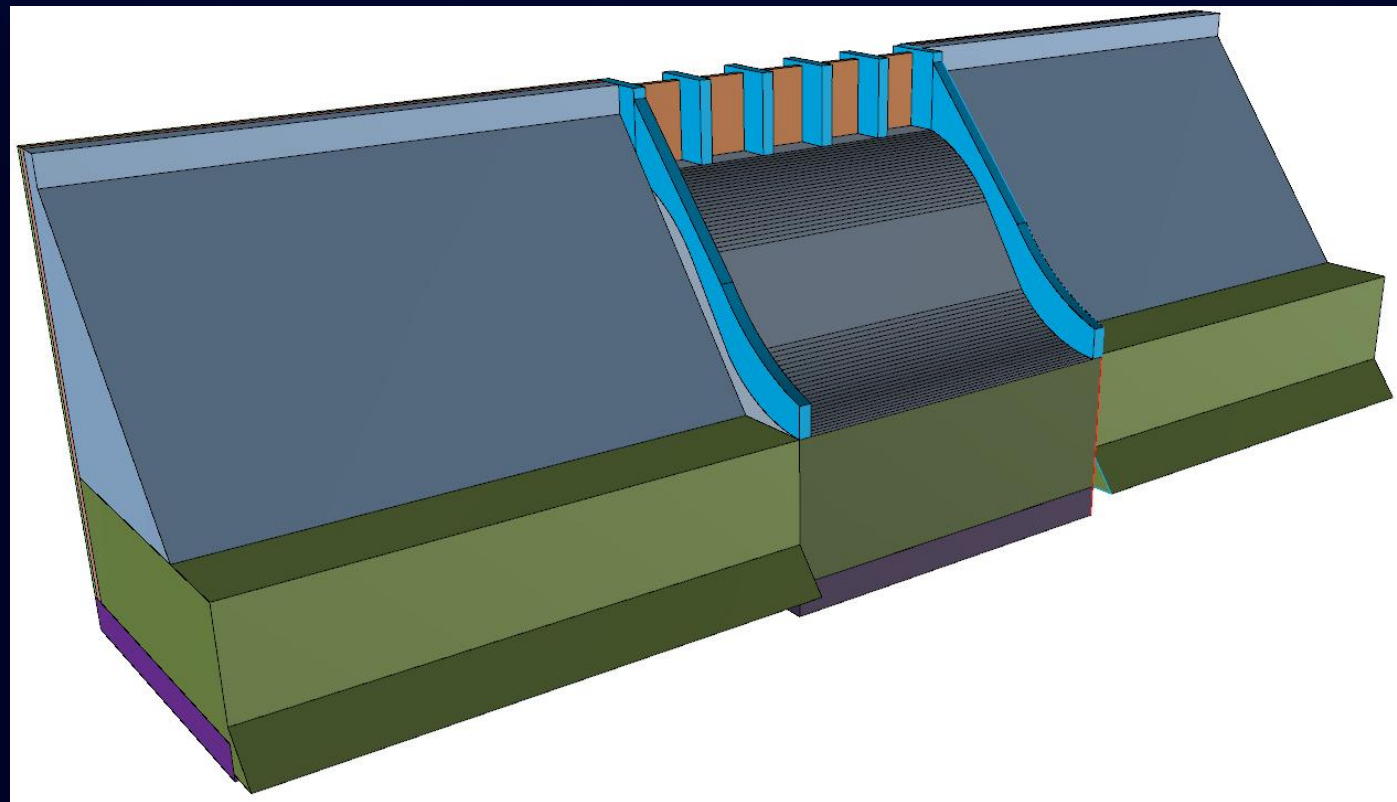
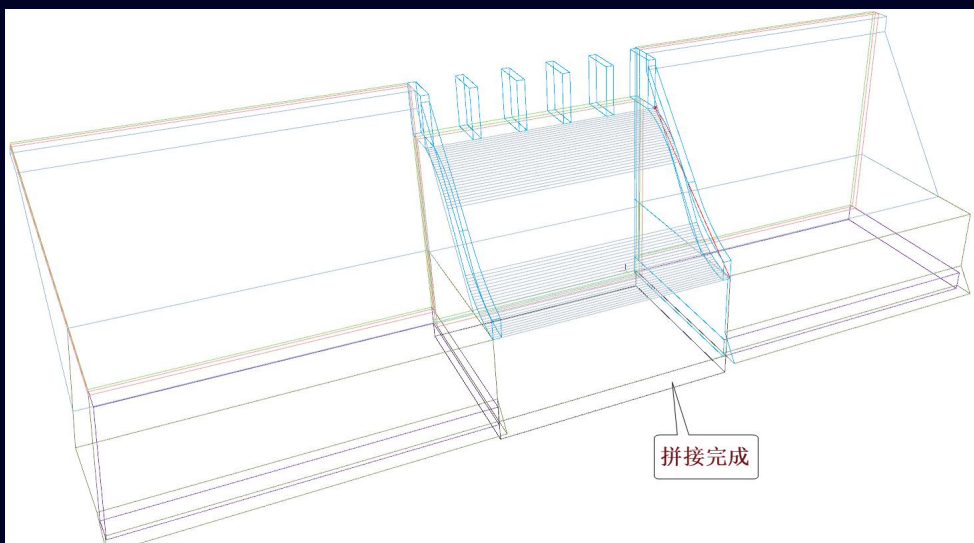
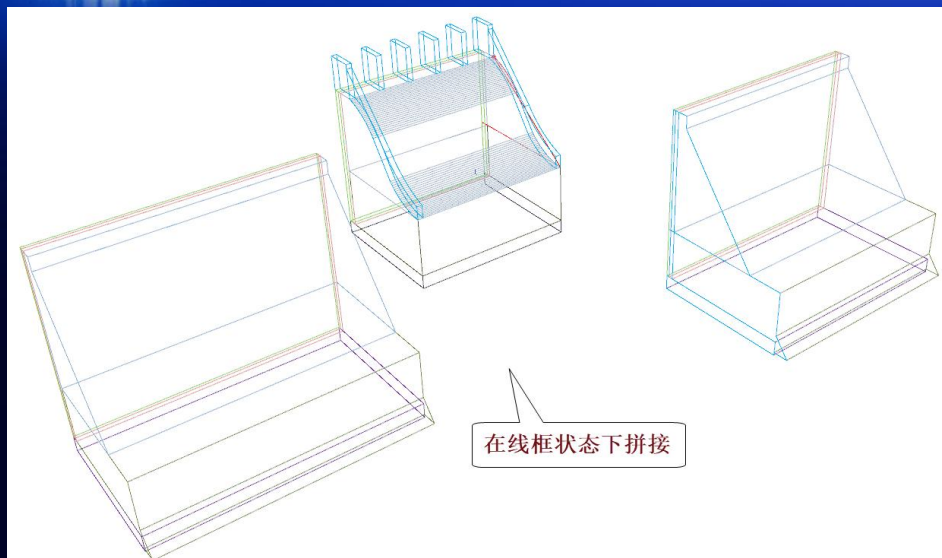
## 2、生成各部分的面



## 3、加厚菜单拉伸生成三维坝体

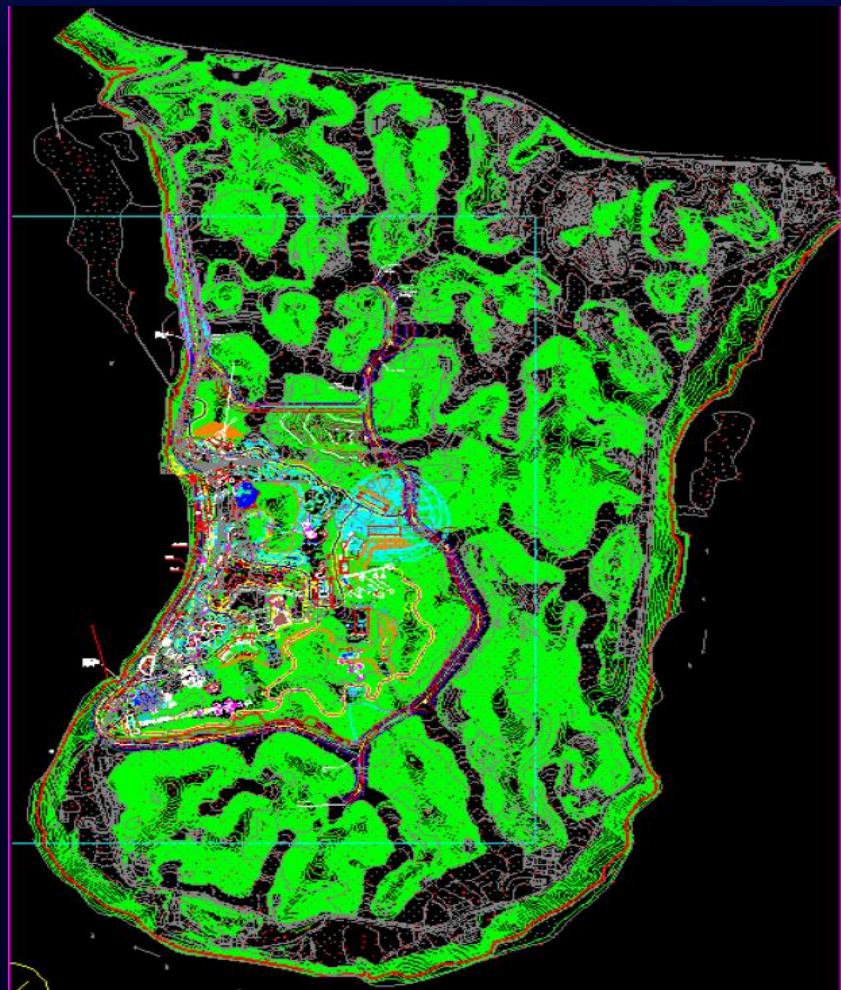


# 一、坝体建模—坝体拼接

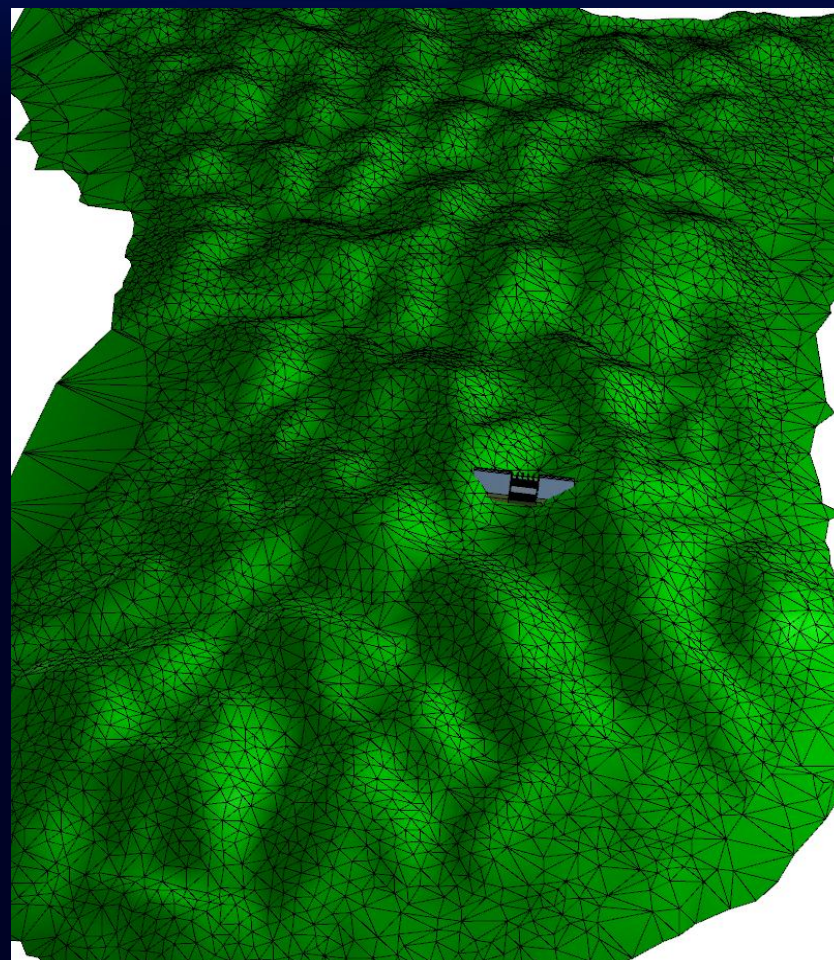


## 二、导入Dwg地形图生成三维地形

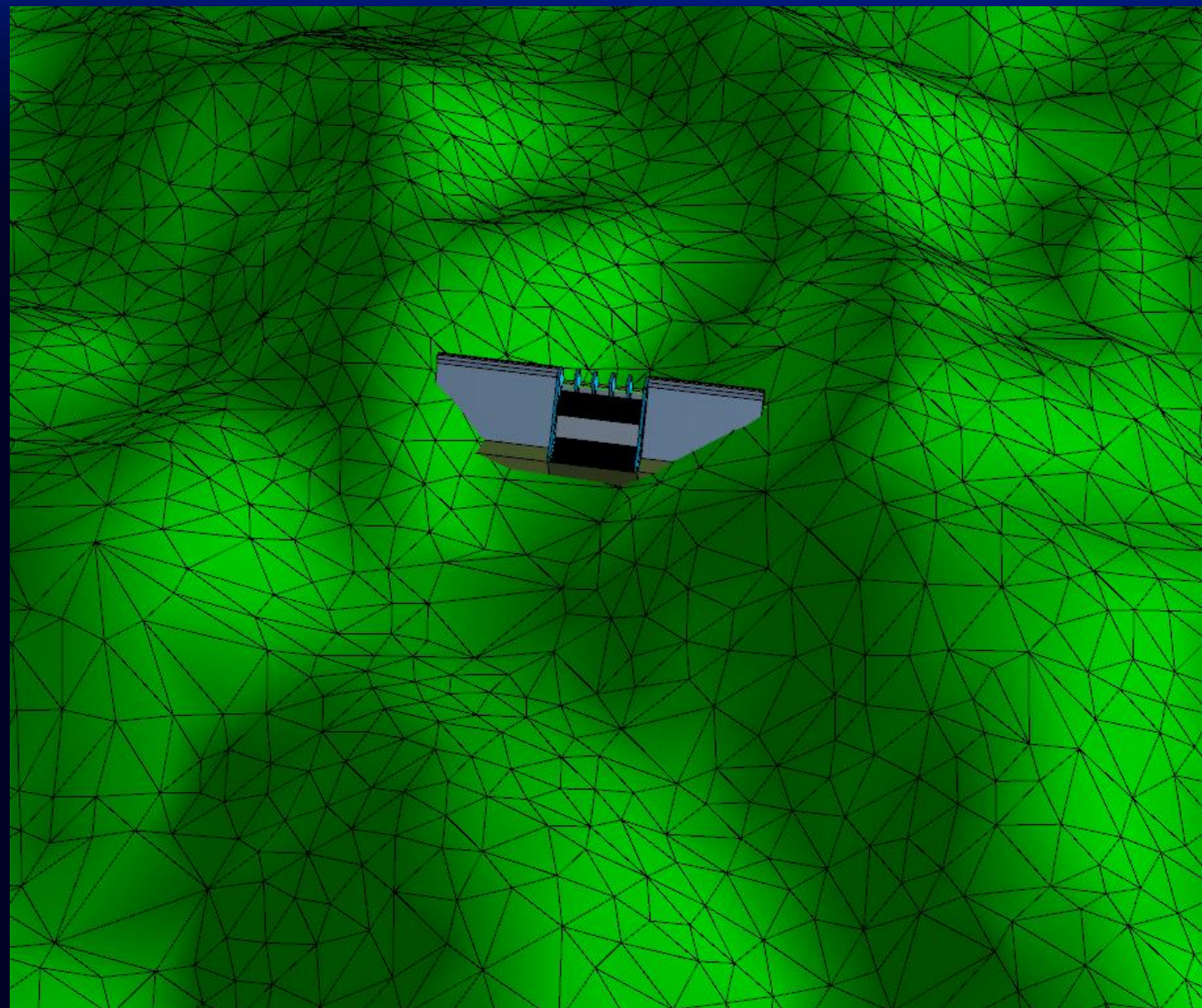
### 1、导入DWG地形文件



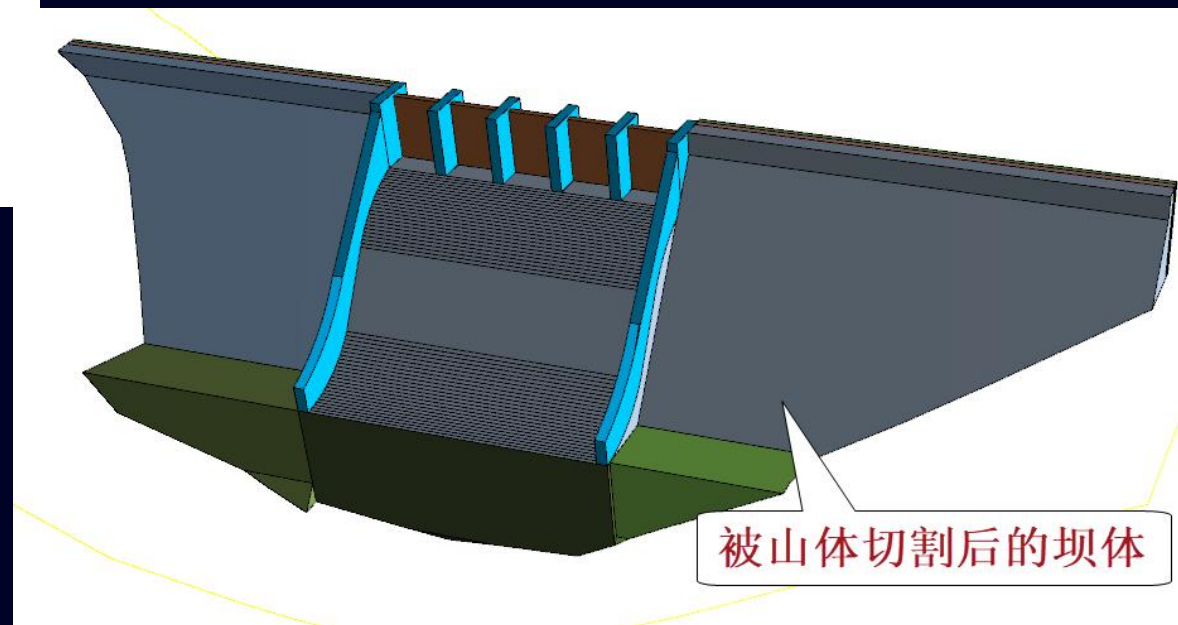
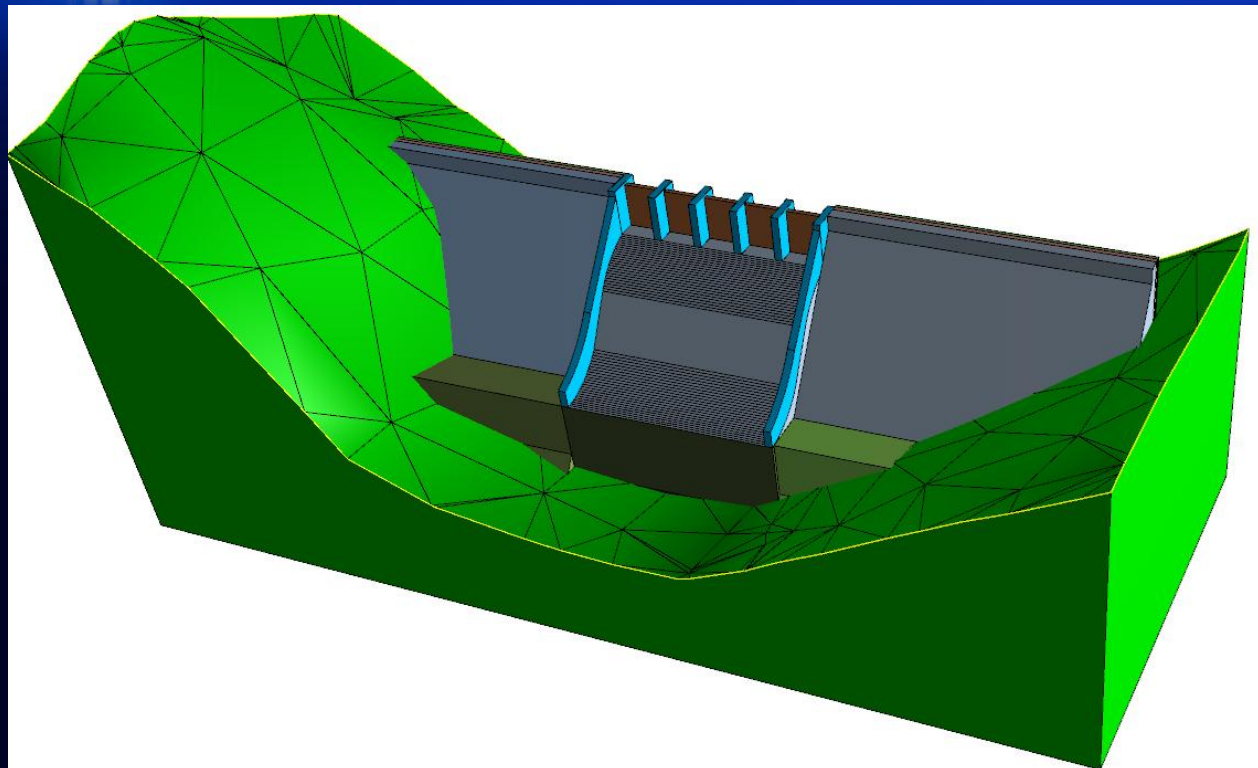
### 2、生成三维地形



### 三、地形中插入重力坝体



### 三、切出有限元计算范围并生成计算模型



## 四、导入GFE进行有限元计算

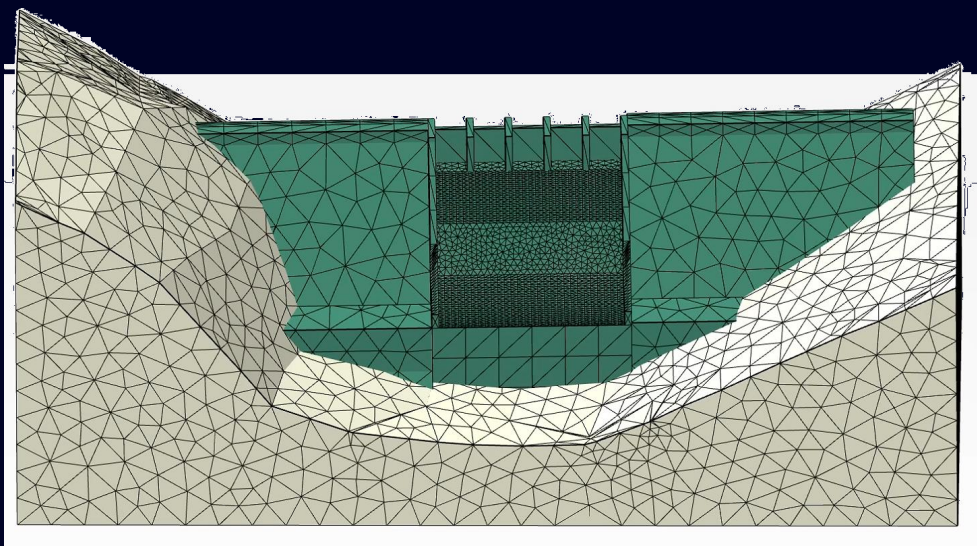
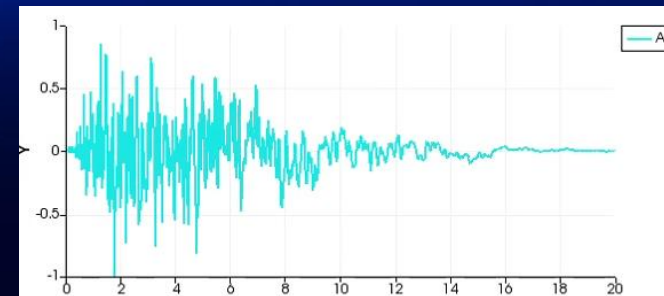
### • 模型概况

模型如图所示。模型整体划分C3D4单元，节点13768，单元数53787。

山体与坝体均采用线弹性，参数如下。

山体与坝体之间采用嵌入相互作用相连，坝体不同构件之间则通过绑定约束连接。

山体底部约束，模型整体施加y方向的地震惯性力，进行20s的显式动力时间分析，步长 $5e-5$ 。



模型示意图

ID	1
名称	混凝土
密度属性	
密度	2.3
弹性属性	
类型	各向同性
杨氏模量	$3e+07$
泊松比	0.2

坝体材料参数

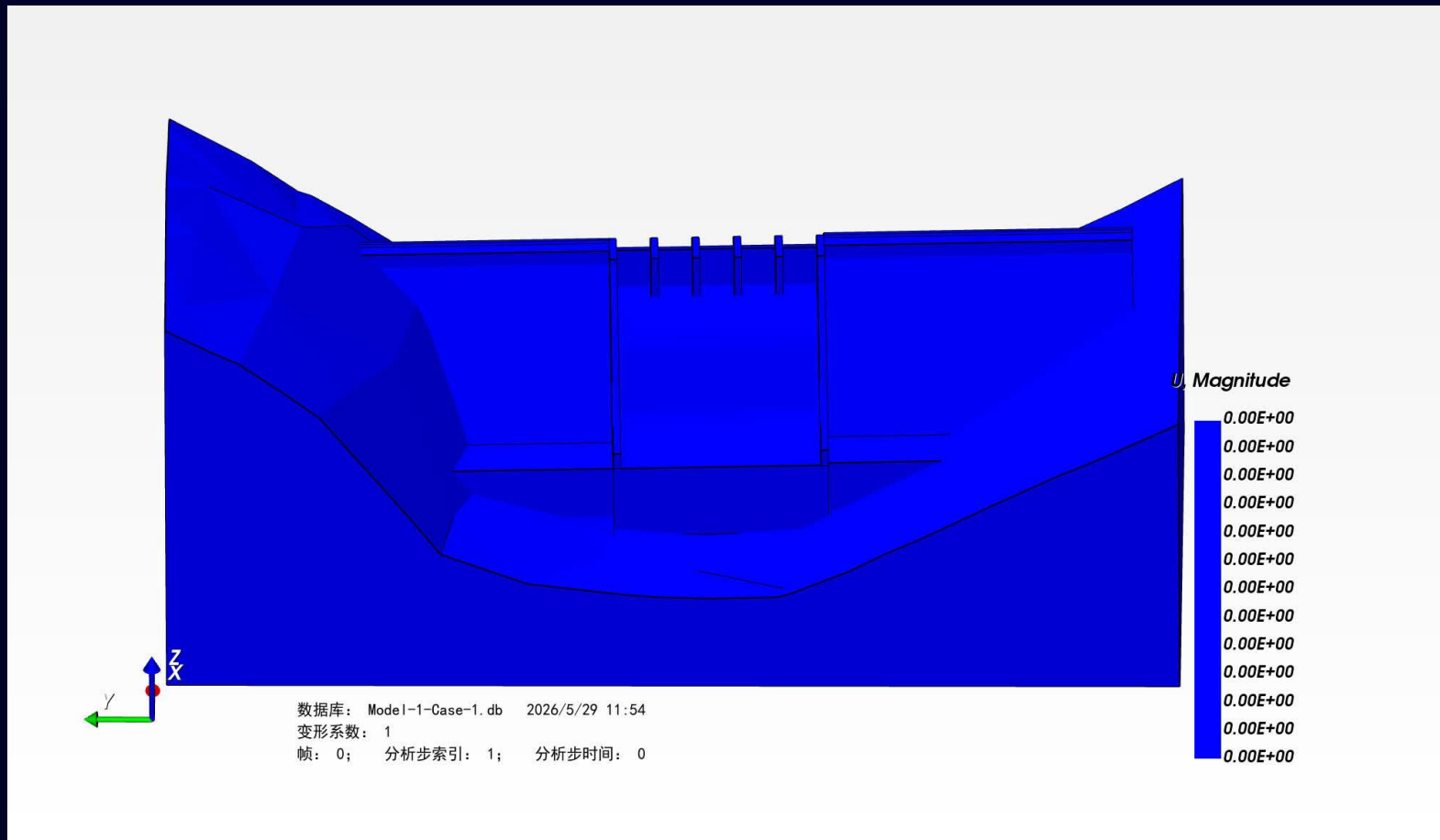
ID	0
名称	硬土
密度属性	
密度	2
弹性属性	
类型	各向同性
杨氏模量	150000
泊松比	0.25

山体材料参数

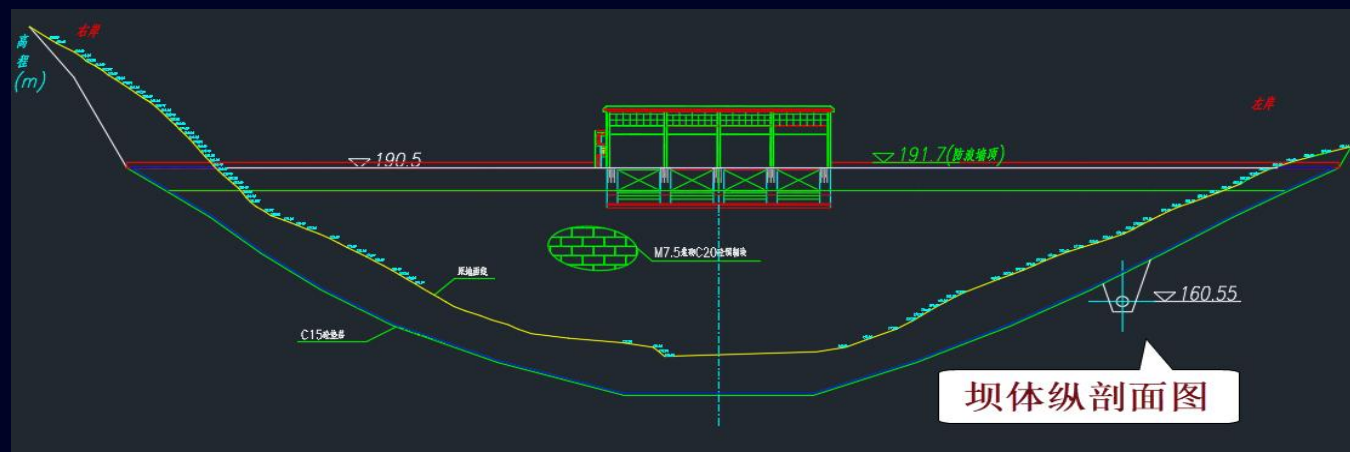
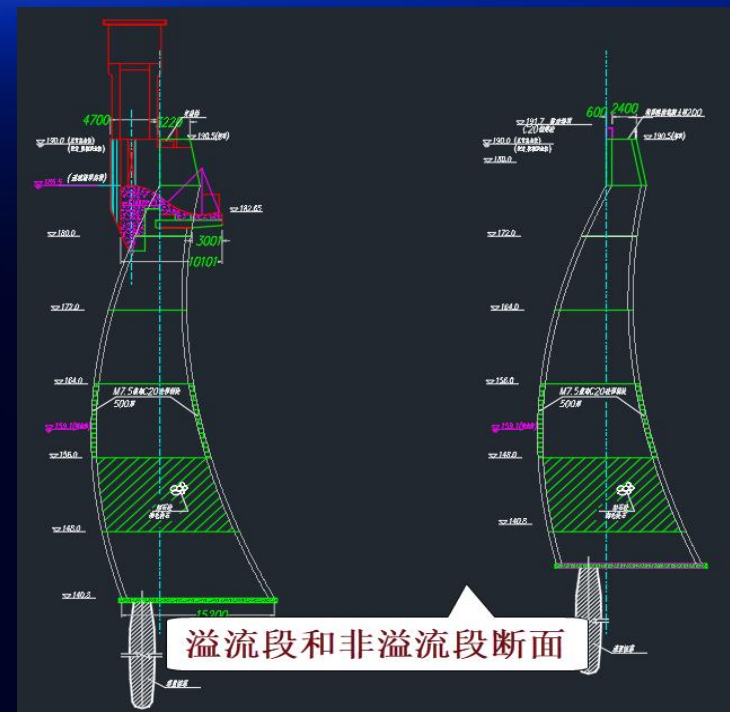
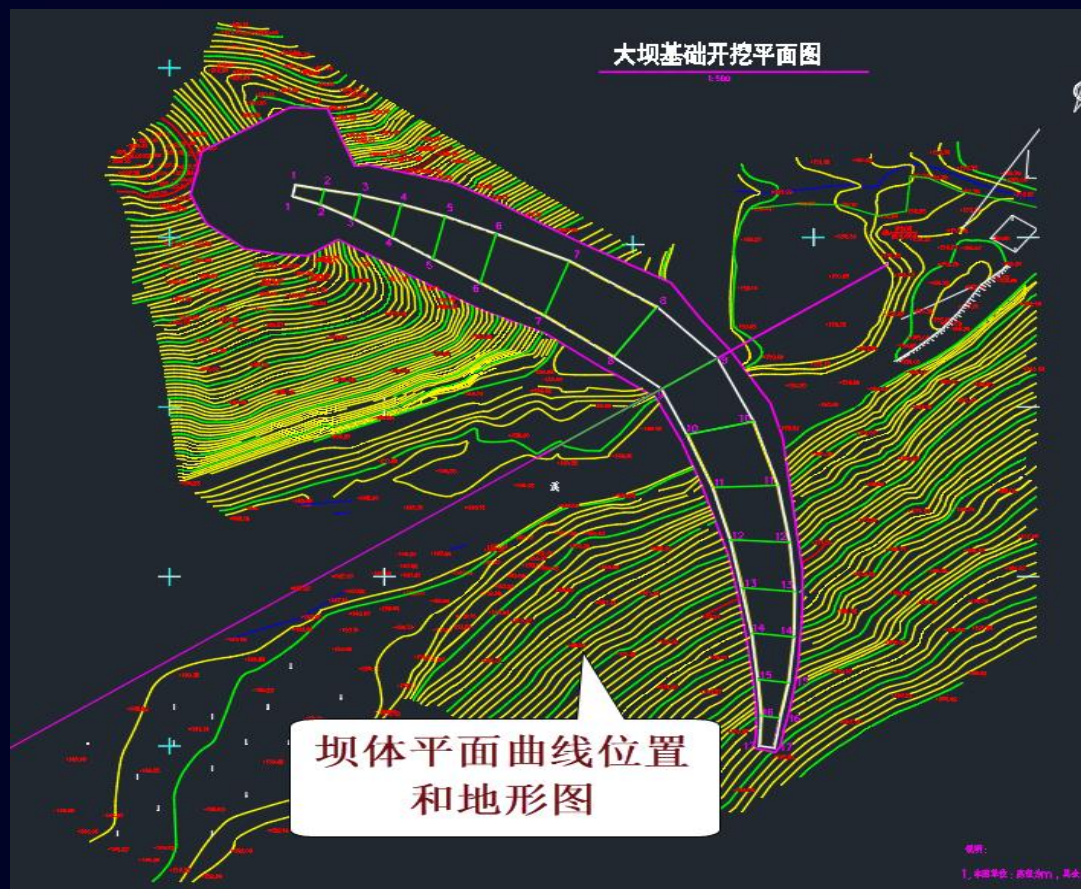
节点位移时程曲线

## • 结果展示

重力坝模型地震动分析下的位移云图如下所示：

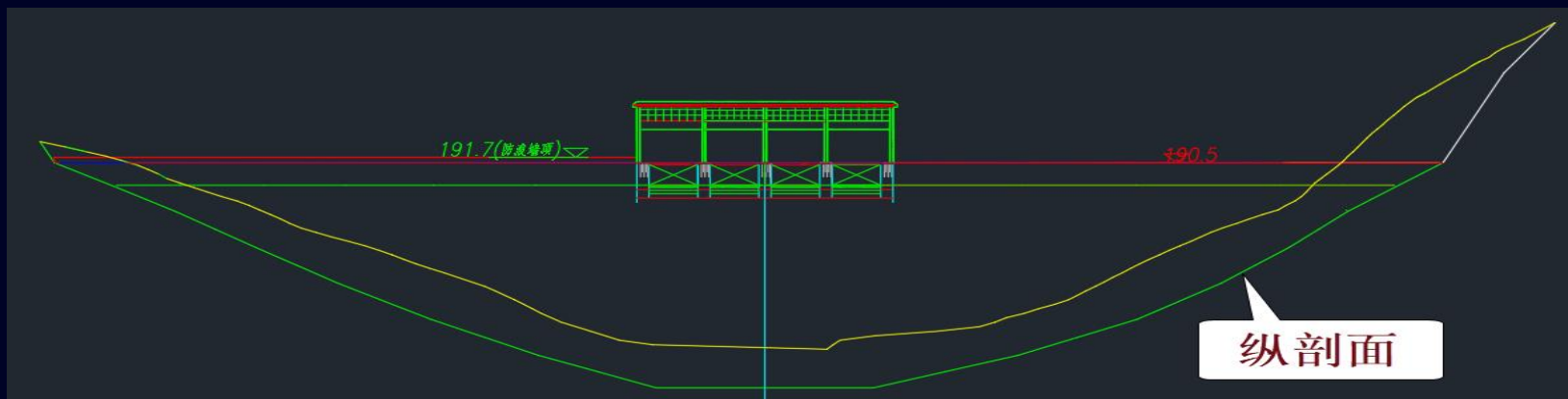
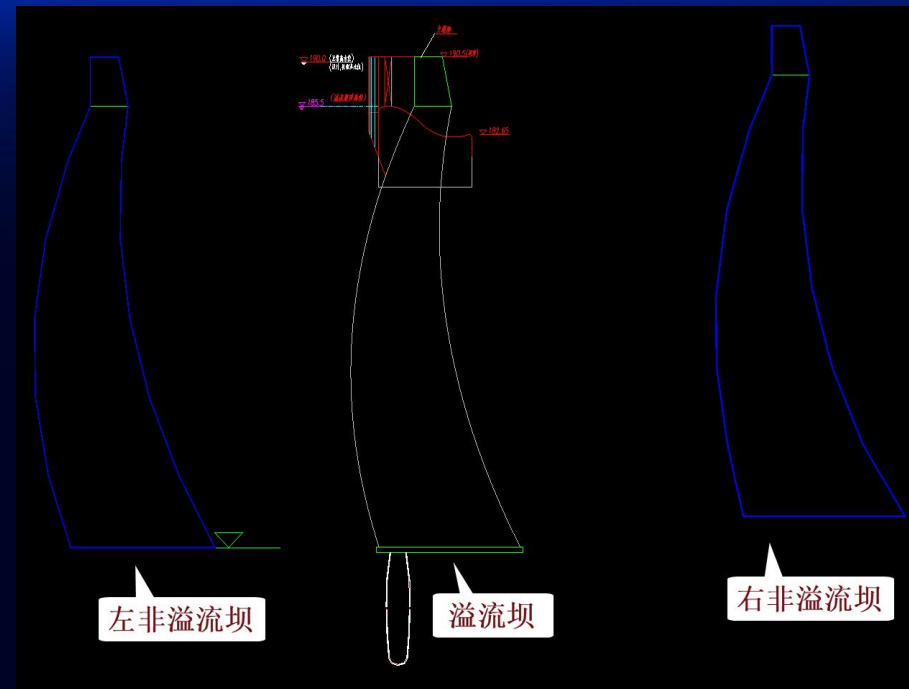
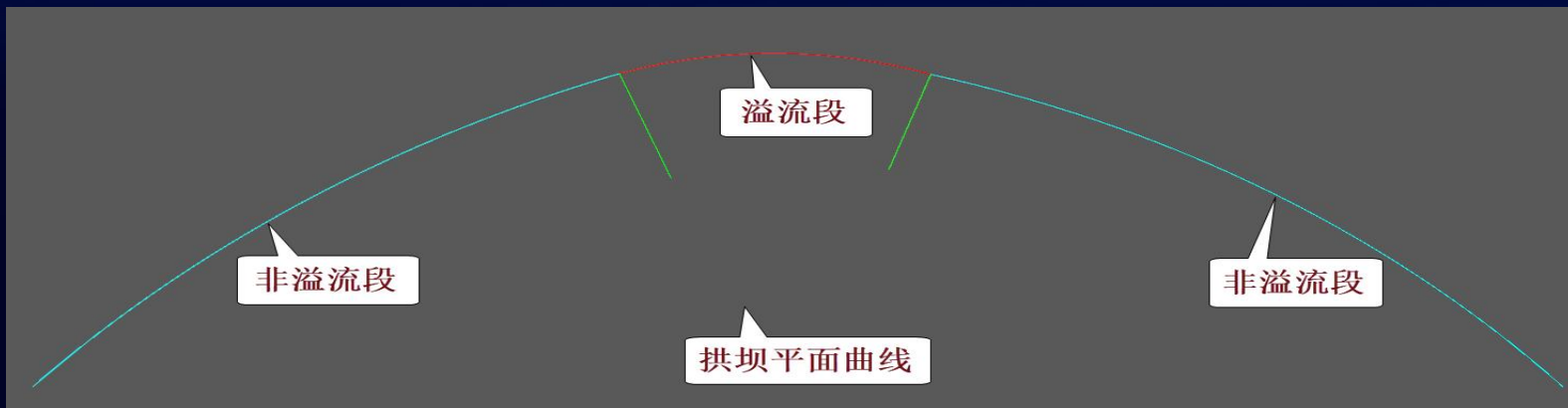


# 双曲拱坝设计及安全评估



# 一、各段坝体建模

## 1、整理转模型需要的AutoCAD图



# 一、各段坝体建模

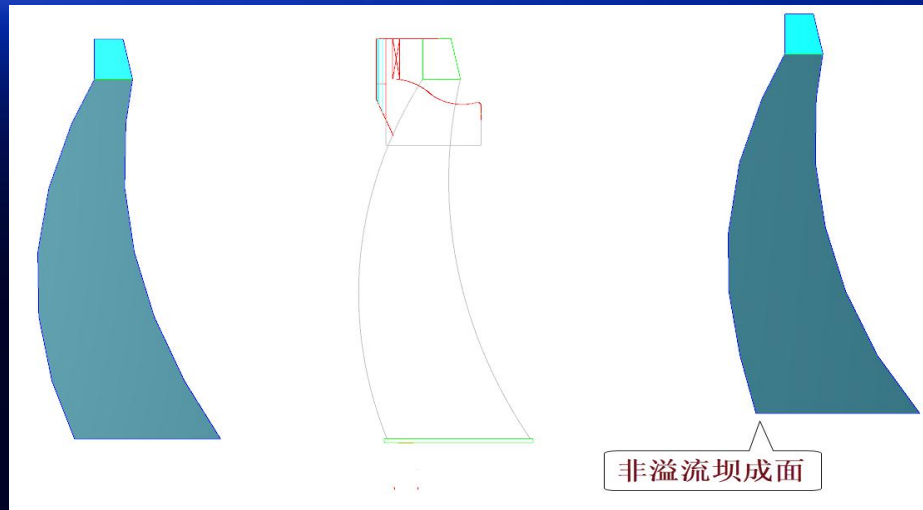
## 2、定义坝体各段截面

利用导入的Dwg图生成各段截面

属性管理

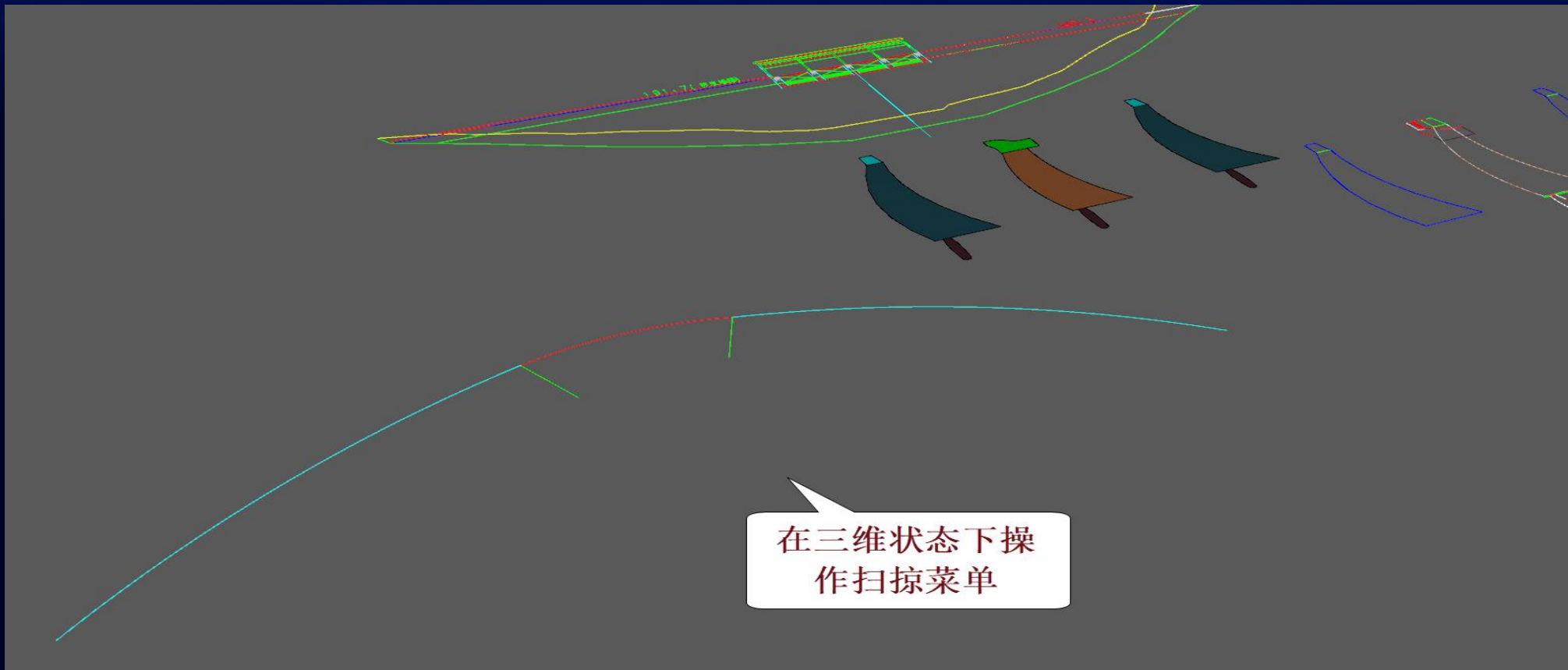
新建	设当前层	删除	导入	导出			
当...	层号	层名	颜色	开/关	数量		
	1		254, 0, 0	开	0		
	2	0	255, 0, 0	开	17		
	3	溢流坝体	190, 112, 59	开	0		
	4	非溢流坝上	0, 174, 238	开	0		
	5	灌浆帷幕	76, 38, 47	开	0		
	6	垫层	163, 163, 163	开	0		
	7	非溢流坝体	31, 86, 99	开	0		
	8	溢流部分	0, 255, 0	开	0		
	9	闸墩	114, 50, 157	开	0		
	10	非溢流坝上	0, 255, 255	开	0		
	11	细线	0, 255, 0	开	42		
	12	图层3	255, 0, 0	开	1		
	13	DXPM	0, 255, 255	开	0		
	14	闸板	204, 204, 204	开	0		
	15		255, 255, 255	开	0		
	16		0, 255, 255	开	0		
	17	闸板	255, 63, 0	开	0		
	18	标注	0, 255, 0	开	109		
	19	0	0, 255, 255	开	2		
	20				2		
	21				6		
	22				5		
	23	TK	255, 0, 0	开	1		
	24	标记	255, 0, 255	开	1		
	25	撞界	255, 0, 0	开	39		

定义相关属性颜色



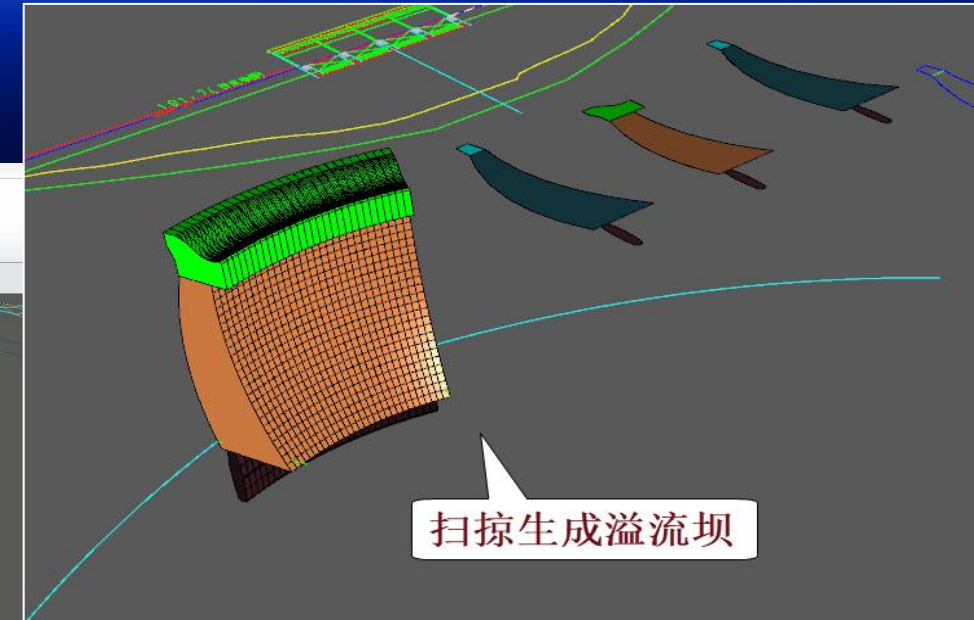
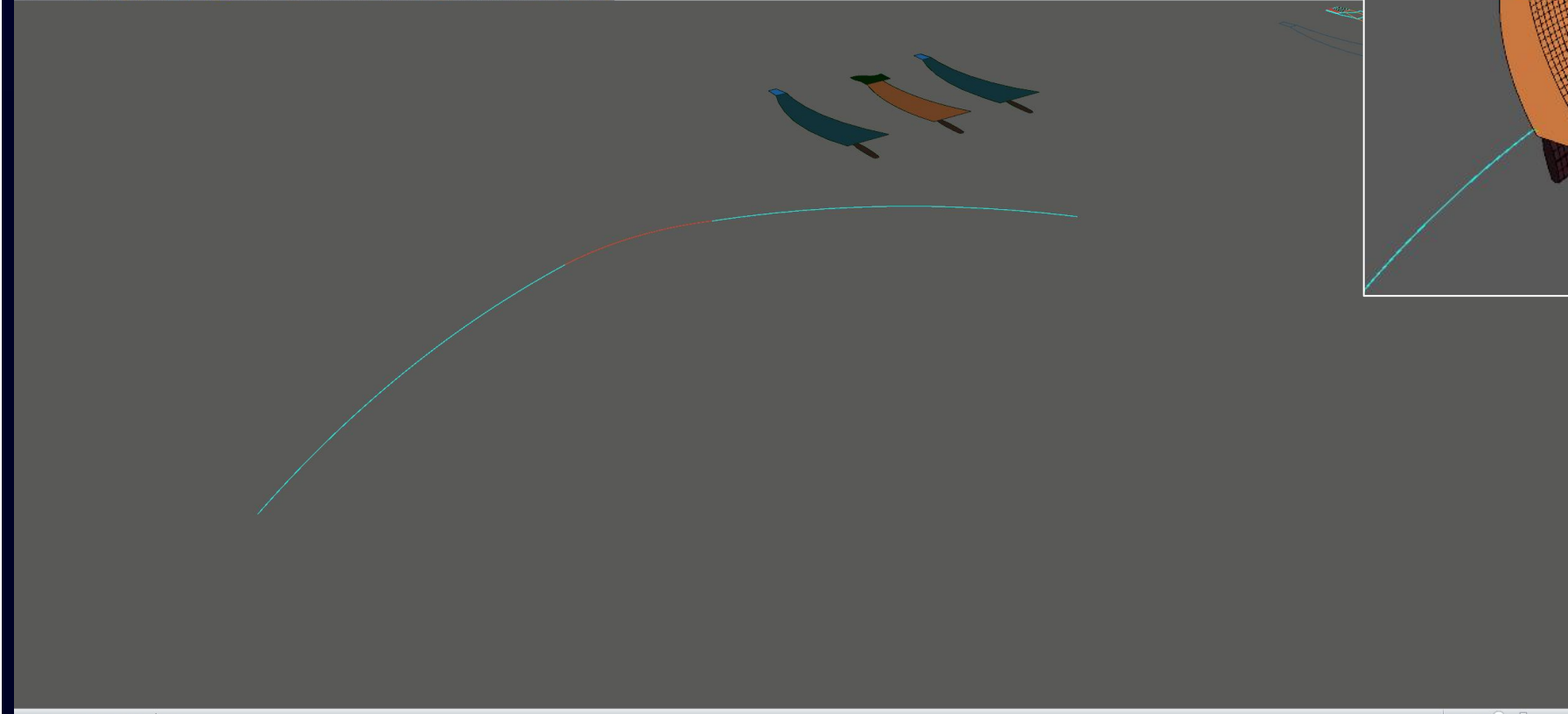
每个截面都由多个不同部分组成，需将各个截面成组生成块体

## 3、扫掠生成各段坝体



# 一、各段坝体建模

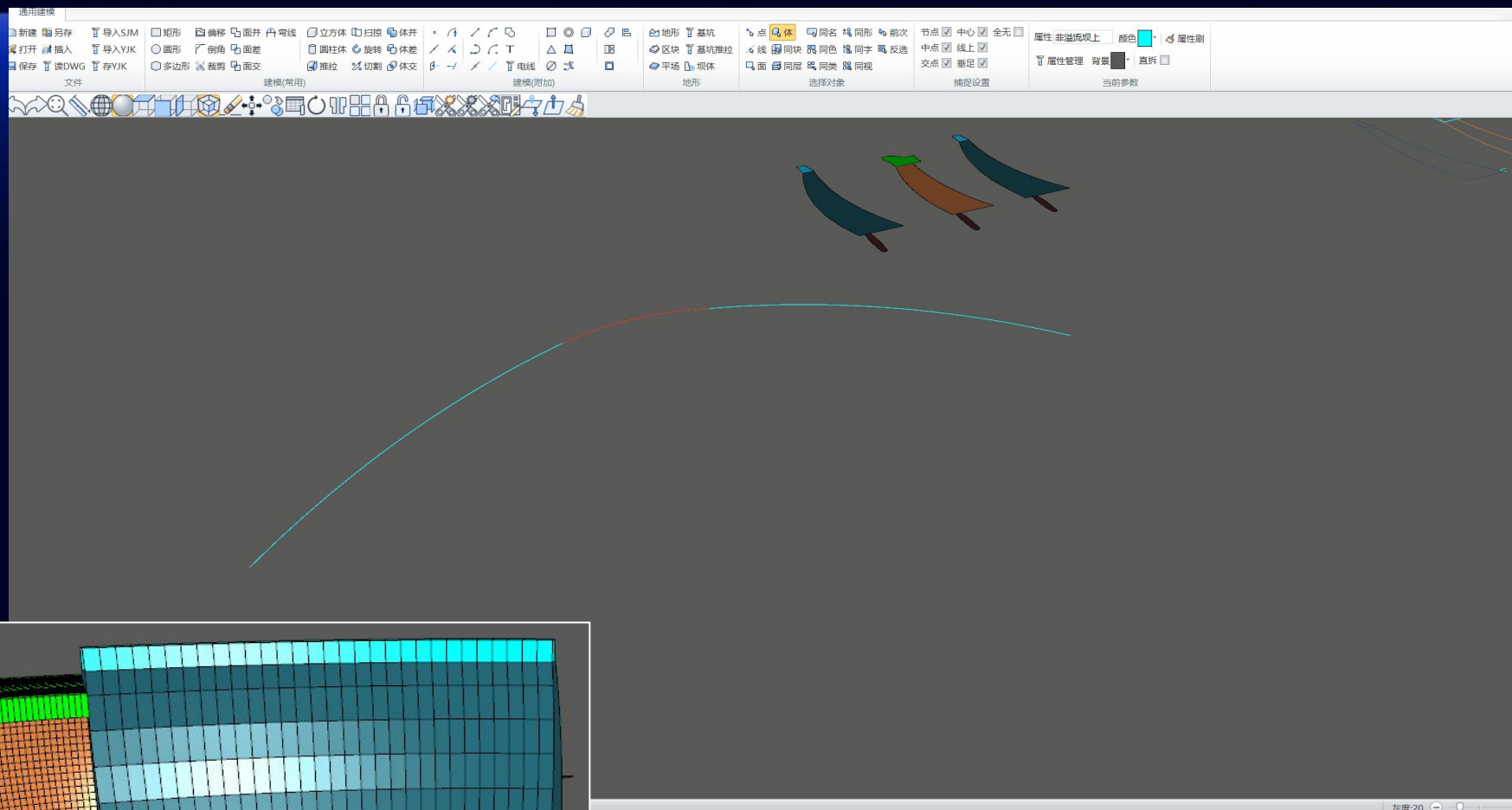
## 4、扫掠生成溢流坝



扫掠生成溢流坝

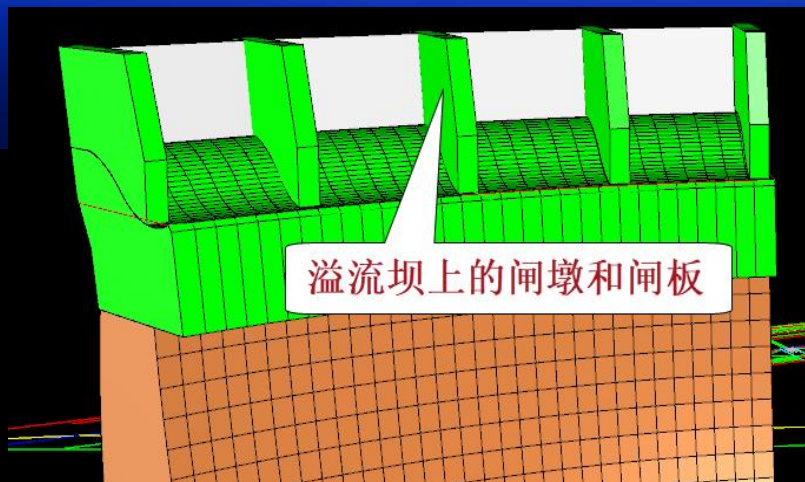
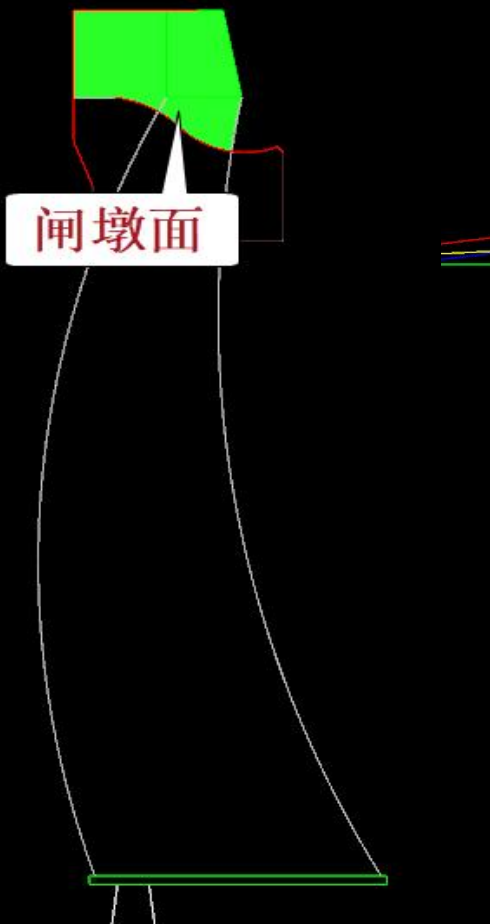
# 一、各段坝体建模

## 5、再扫掠生成非溢流坝

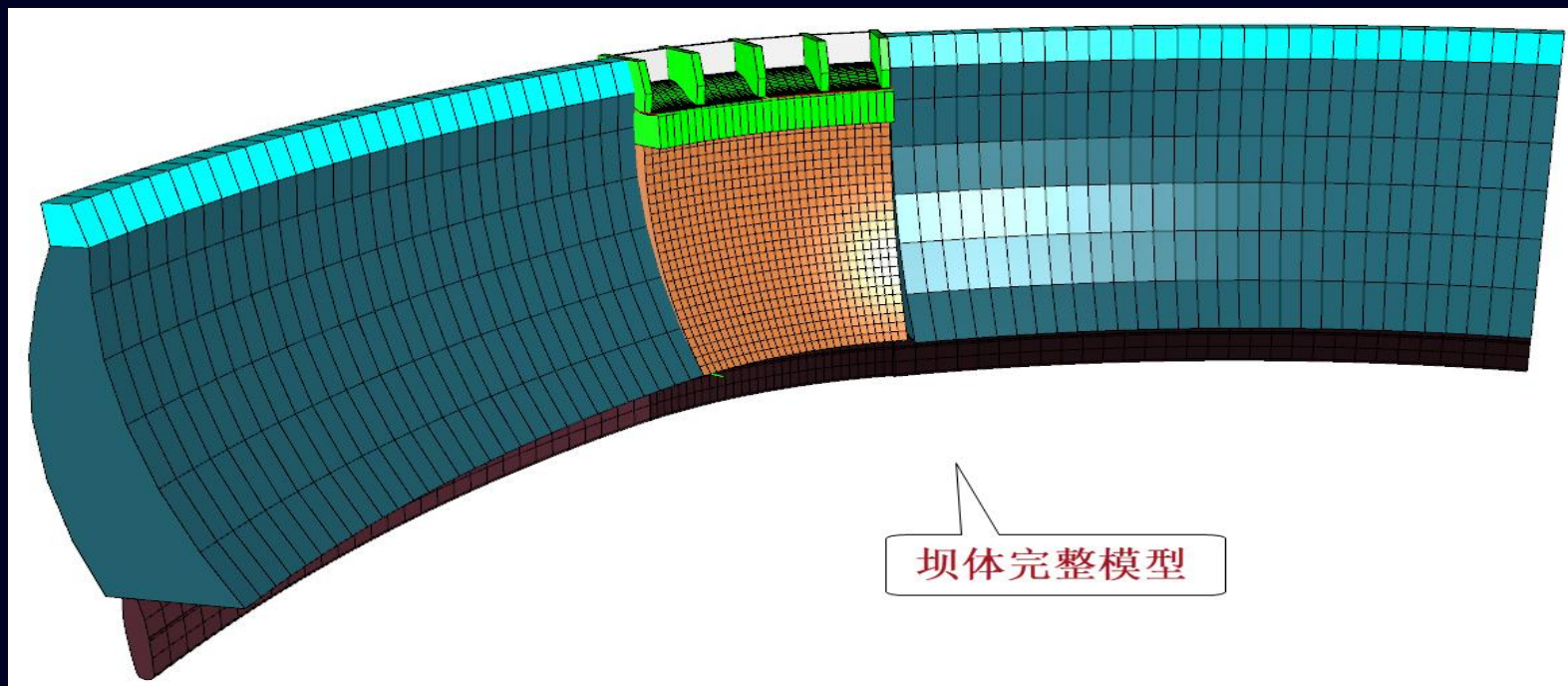


再扫掠生成左和右的非溢流坝

## 6、生成闸墩和闸板

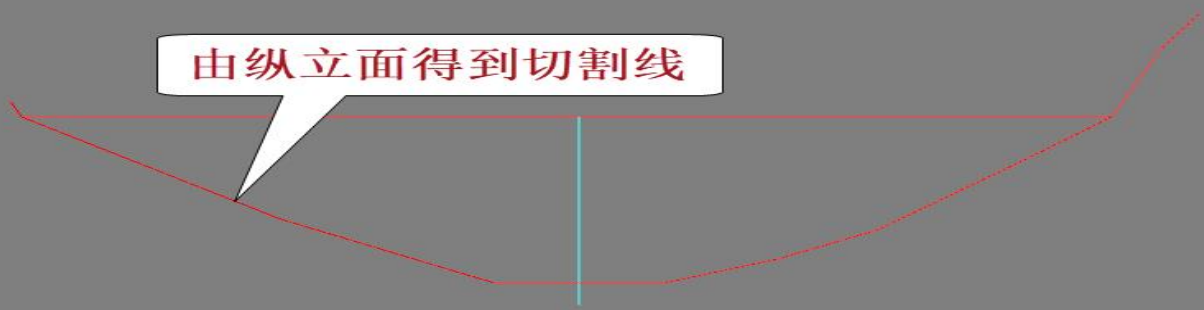


可在某一平面将所有闸墩和闸板都建好，再移动到坝上适当位置。

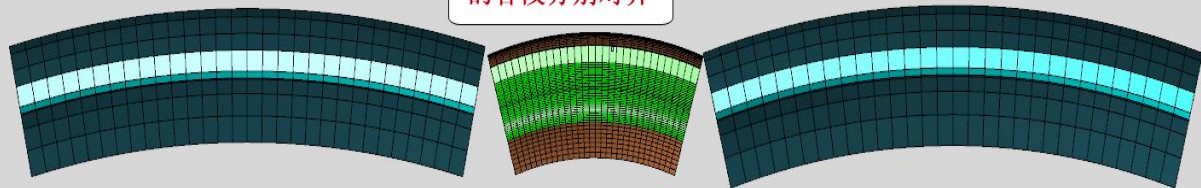


# 一、各段坝体建模-用纵立面线切割坝体

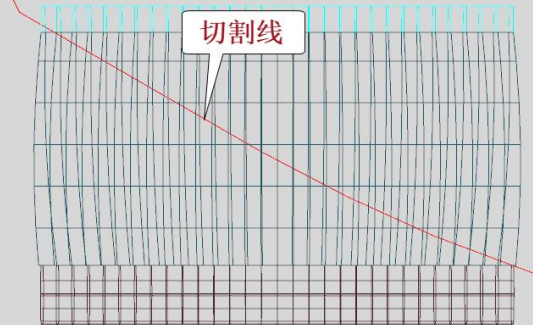
由纵立面得到切割线



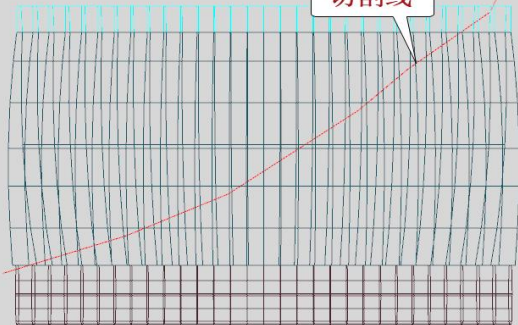
将切割线与坝体的各段分别对齐



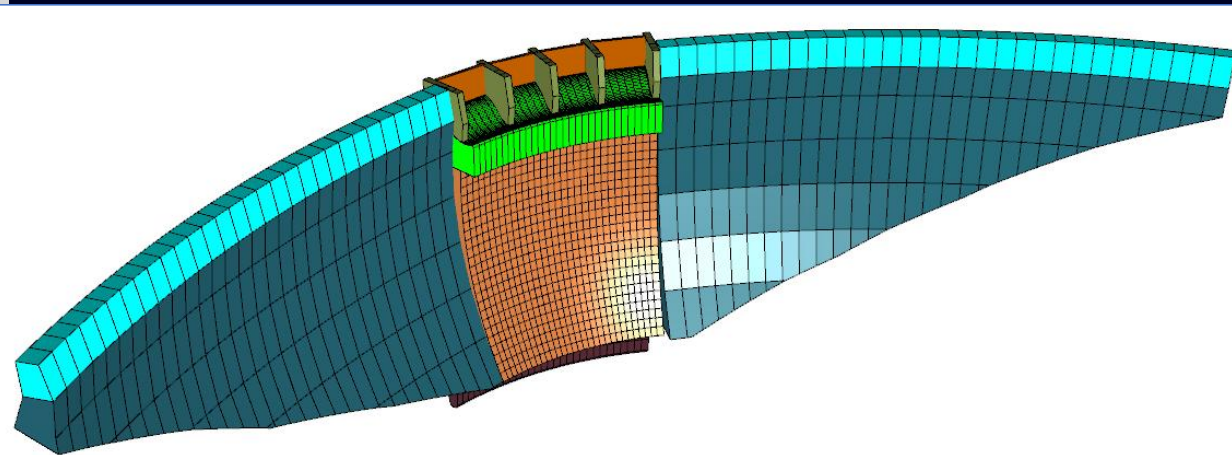
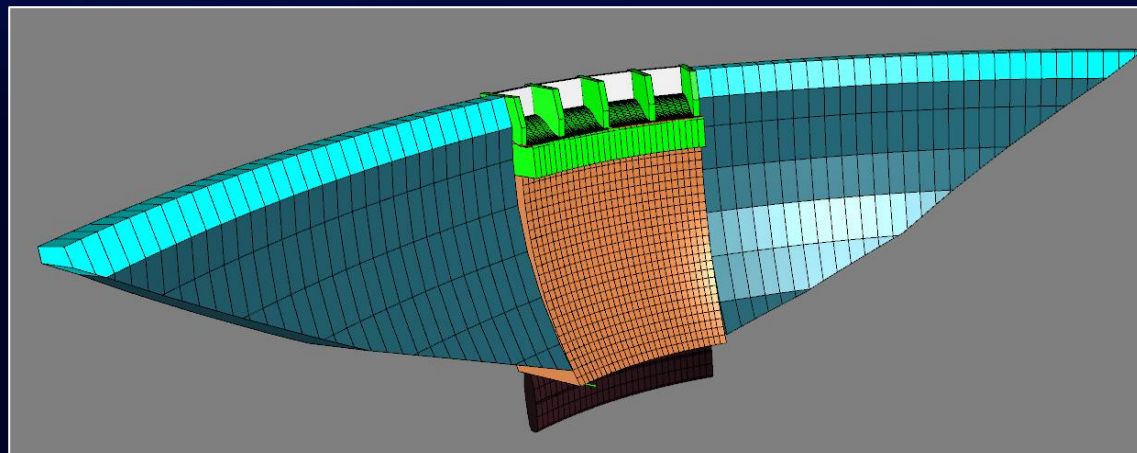
切割线



切割线



将切割线与坝体的各段分别对齐，对左段非溢流坝和右段非溢流坝分别进行切割，得到最终的坝体

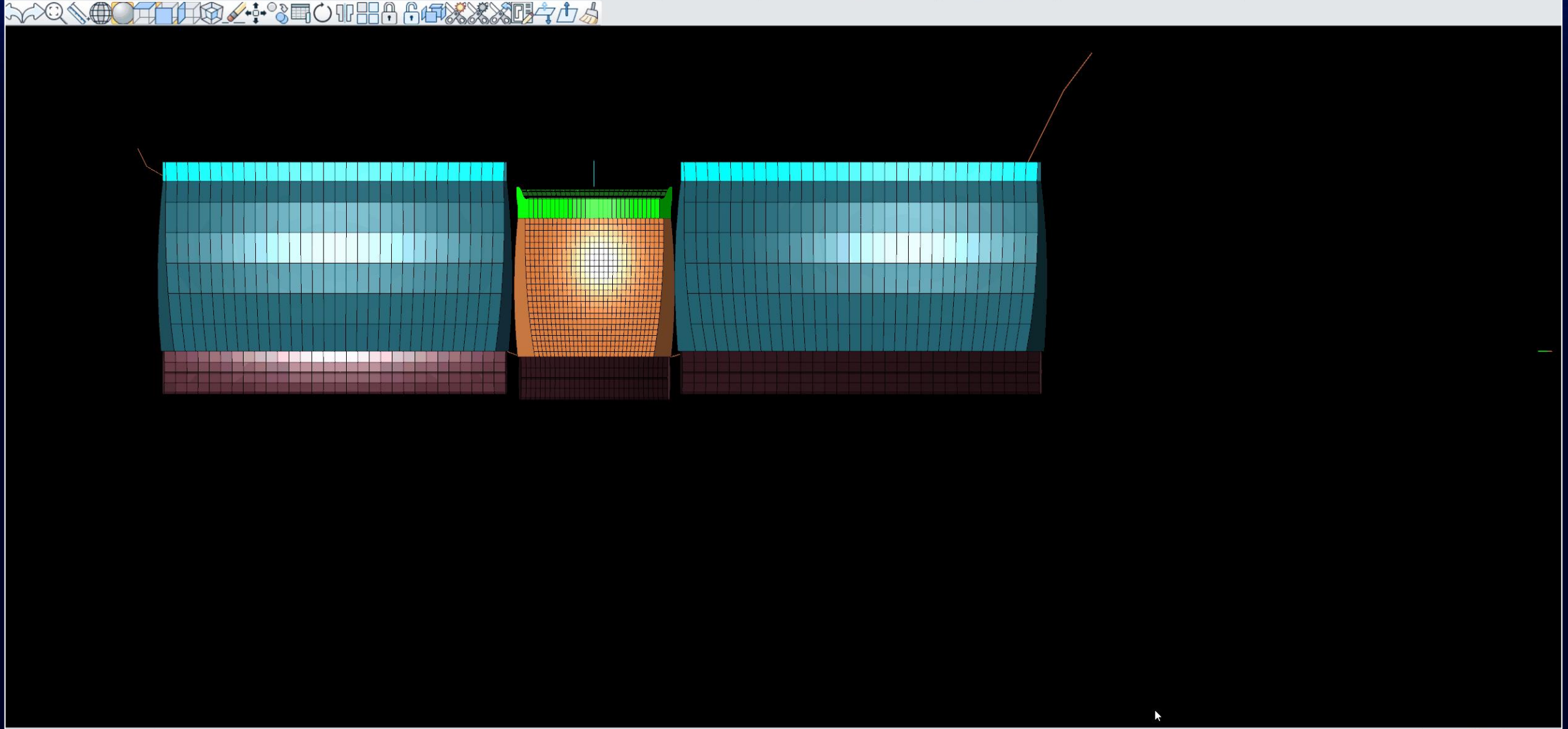


# 拱坝切割操作视频

通用建模

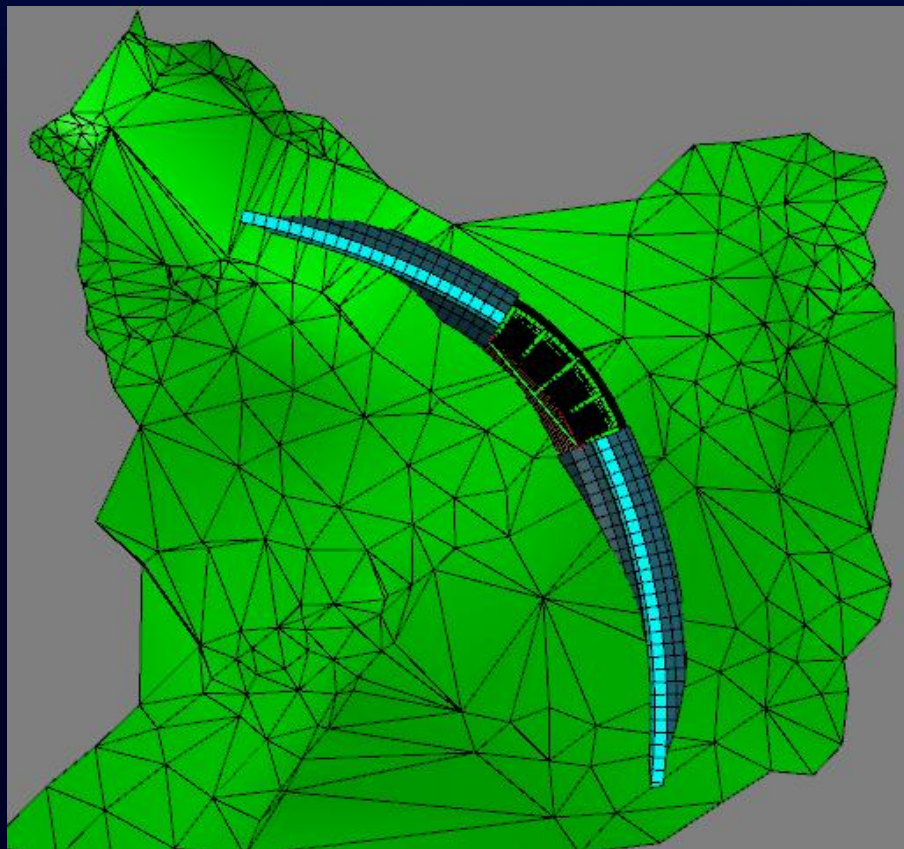
新建 另存 导入SJM 矩形 偏移 面并 内弯线 立方体 扫描 体并	打开 插入 导入YJK 圆形 倒角 面差 圆柱体 旋转 体差	保存 读DWG 存YJK 多边形 裁剪 面交 推拉 切割 体交	地形 基坑 区块 基坑推拉 平地 坝体	点 体 同名 线 同形 前次 线 同块 同色 同字 反选 面 同层 同类 同视	节点 中心 全无 中点 线上 交点 垂足 捕捉设置	属性 颜色 属性刷 属性管理 背景 直拆 当前参数
------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------	---	---------------------------	---------------------------

文件 建模(常用) 建模(附加) 地形 选择对象

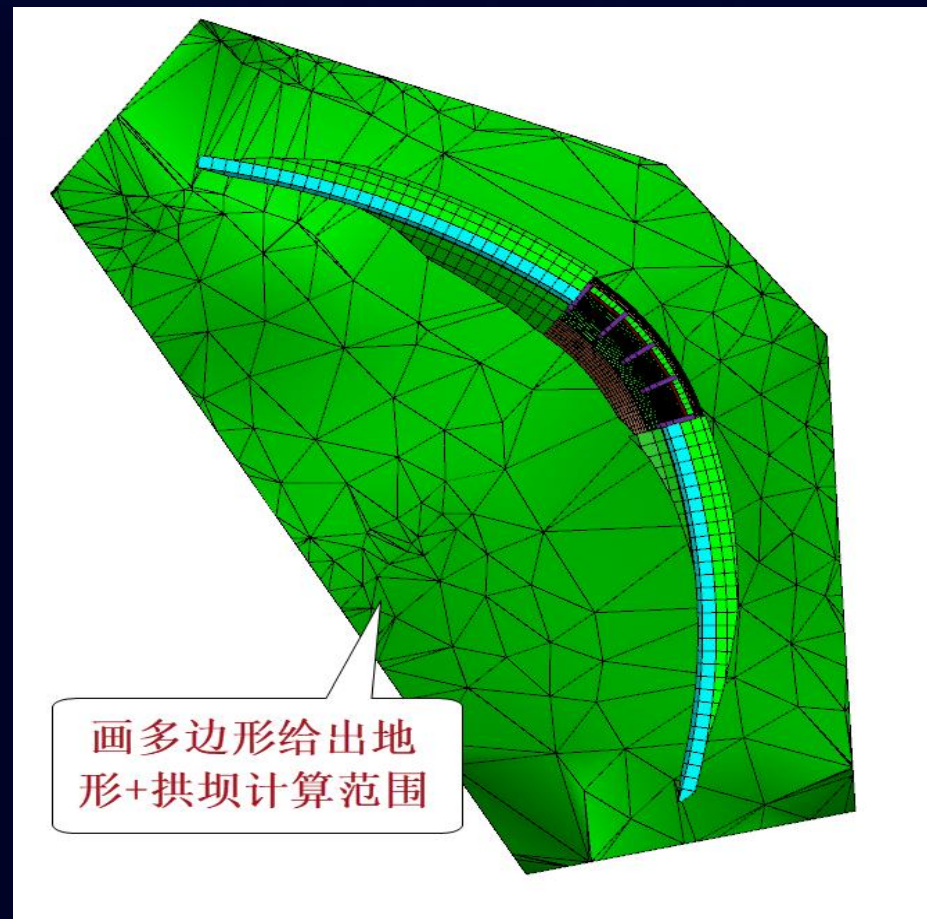


## 二、合并地形模型

“插入”菜单把已经生成的地形模型导入，把整个拱坝定义成一个块体，把拱坝块体插入地形的的设计位置。



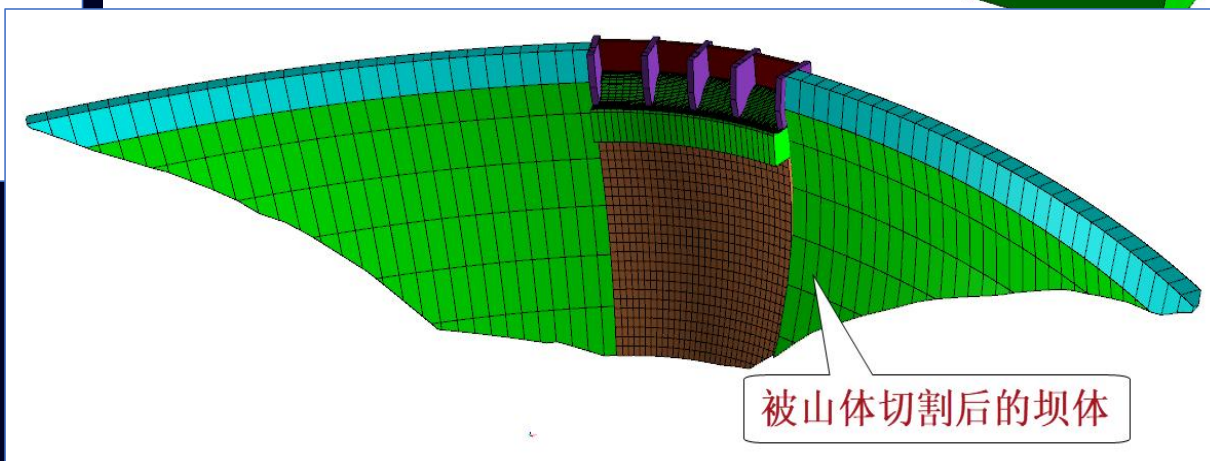
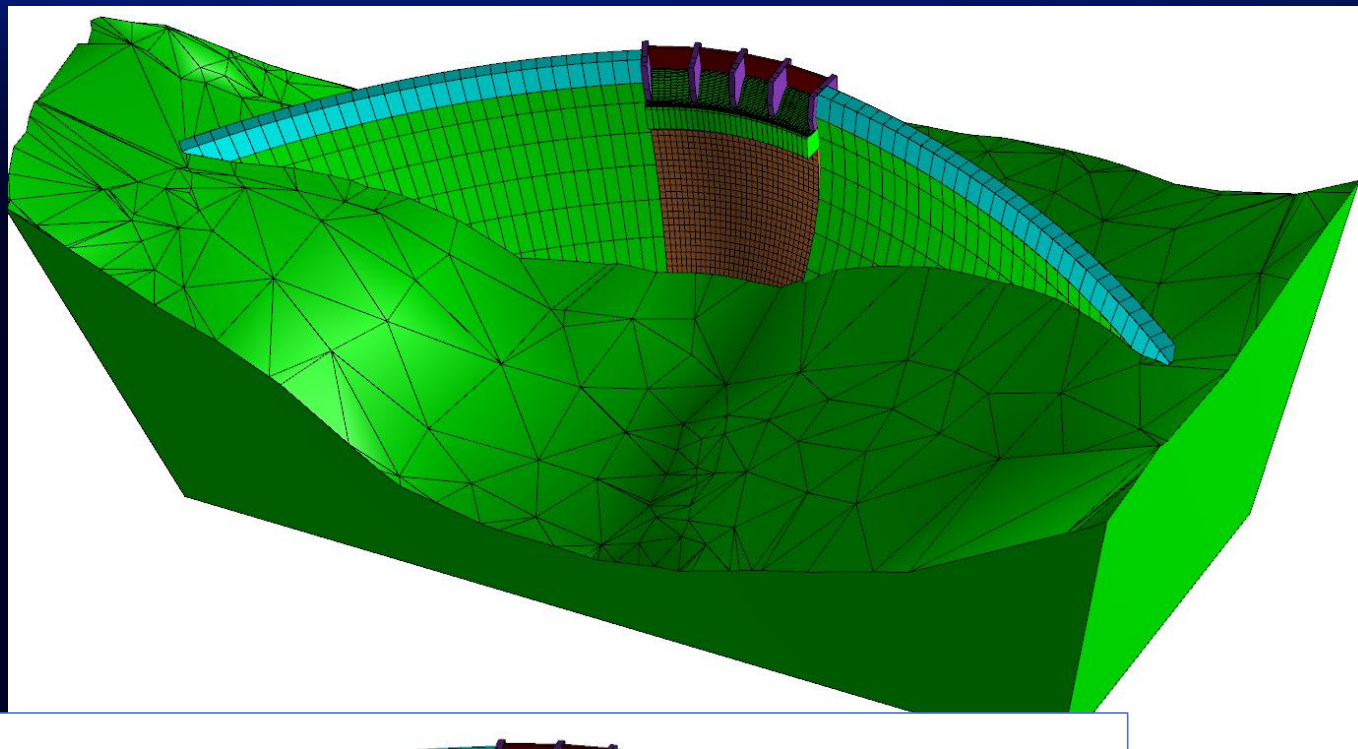
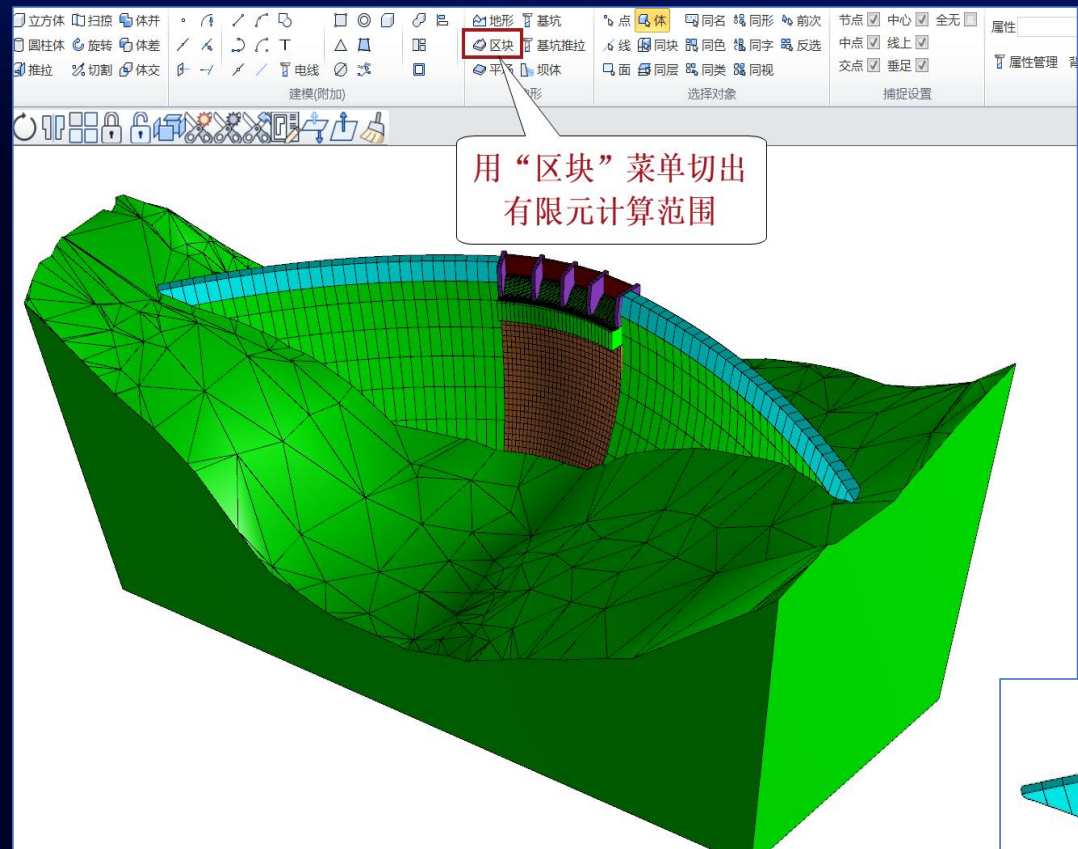
画多边形，给出地形+拱坝的计算范围



## 二、合并地形模型

用“区块”菜单，切出有限元计算范围

用“坝体”菜单，点选坝体，即完成地形对坝体的裁剪



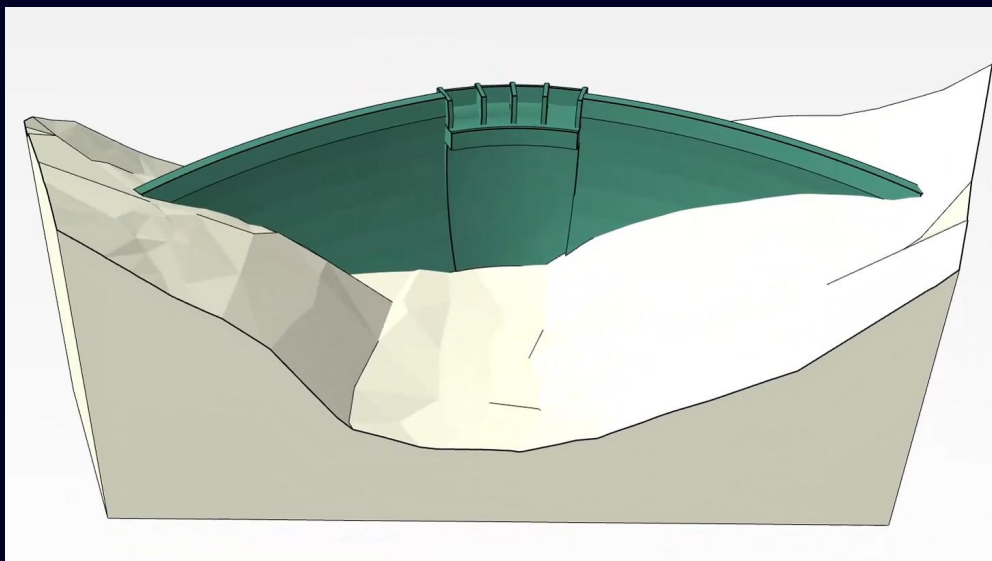
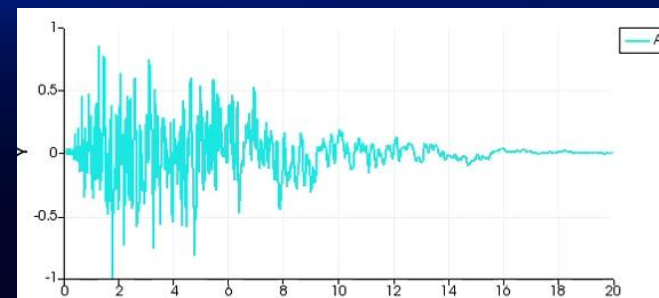
#### • 模型概况

模型如图所示。模型整体划分C3D4单元，节点数22550，单元数93396。

山体与坝体均采用线弹性，参数如下。

山体与坝体之间、坝体不同构件之间均通过绑定约束连接。

山体底部约束，模型整体施加y方向的 $10\text{m/s}^2$ 地震惯性力，进行20s的显式动力时间分析，步长 $5\text{e-}5$ 。



模型示意图

ID	1
名称	混凝土
密度属性	
密度	2.3
弹性属性	
类型	各向同性
杨氏模量	$3\text{e}+07$
泊松比	0.2

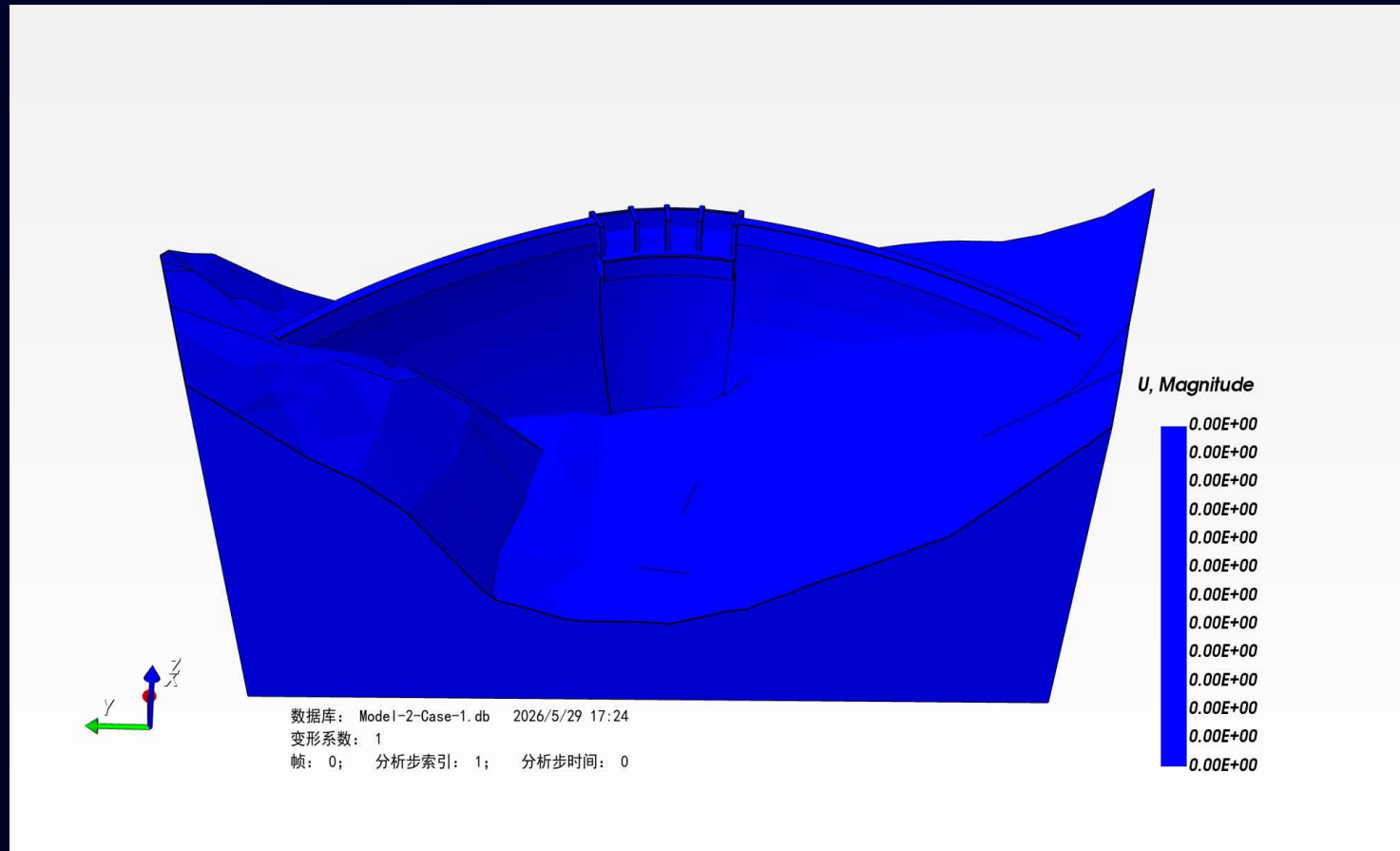
坝体材料参数

ID	0
名称	硬土
密度属性	
密度	2
弹性属性	
类型	各向同性
杨氏模量	150000
泊松比	0.25

山体材料参数

## • 结果展示

拱坝模型地震动分析下的位移云图如下所示：



PART 6

场地平整和土方  
计算



## 场地平整和土石方计算主要功能和 workflows

- 1、通过“DWG转换（地形）”，把地形Dwg图形转换成三维地形模型；
- 2、在“土石方”菜单下设置需要平整场地的“区块”；
- 3、自动布置方格网、并设置场地的平面标高、坡度；
- 4、设置放坡；
- 5、放坡参数设置完后即刻进行平整场地的核心计算；
- 6、土方计算可给出不同土层结果；
- 7、查看平整场地及土方计算结果；
- 8、对平整场地进行优化。

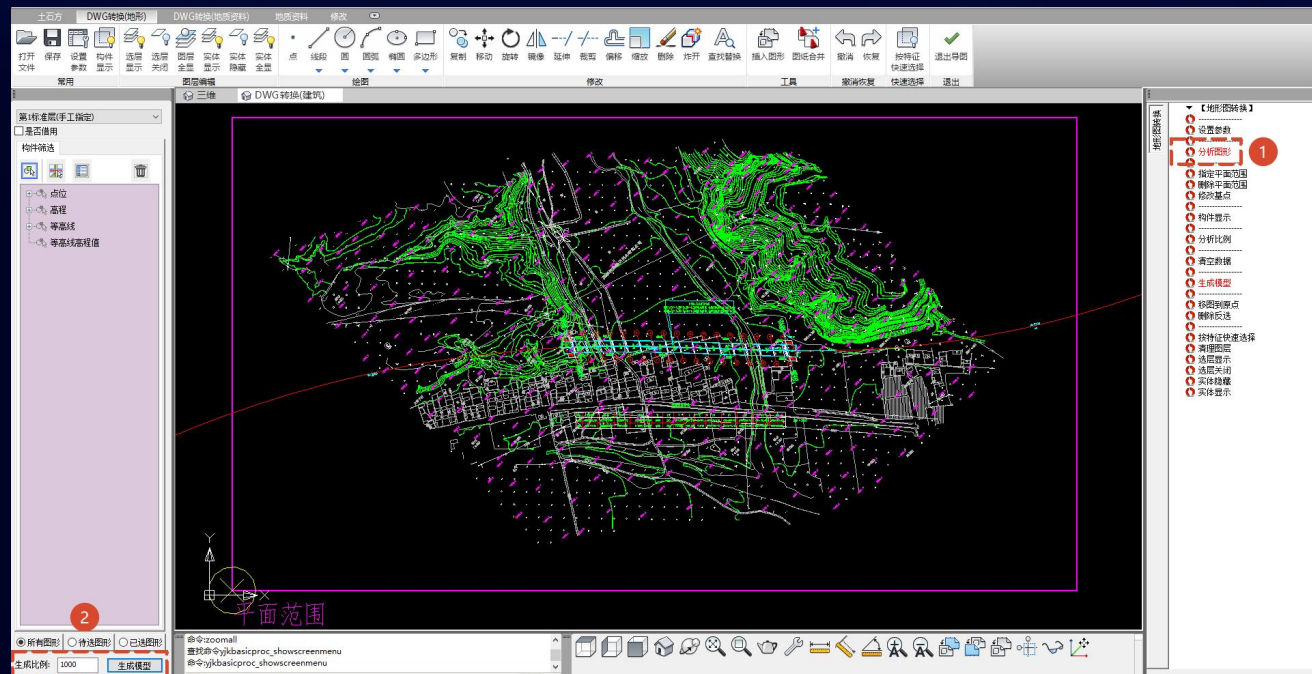


# 场地平整实例

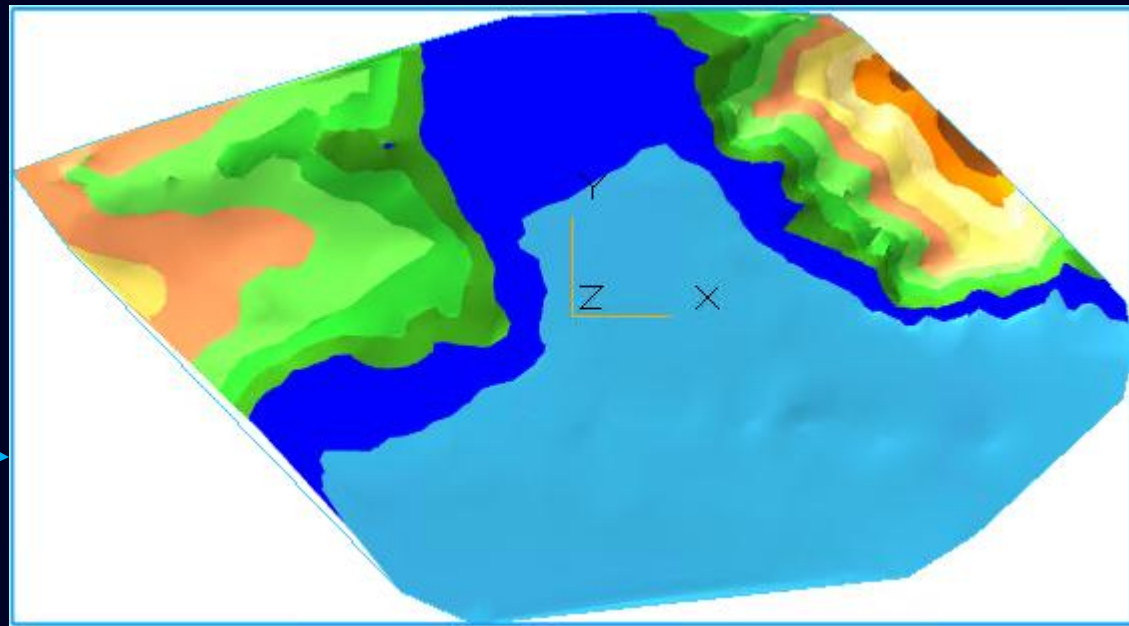
识图·开挖·算量

# 1、地形DWG图形转换成三维地形模型

打开DWG地形图，选择分析图形区域，自动识别、并转换DWG图中的高程点、等高线，将二维地形图转换为三维地形模型。

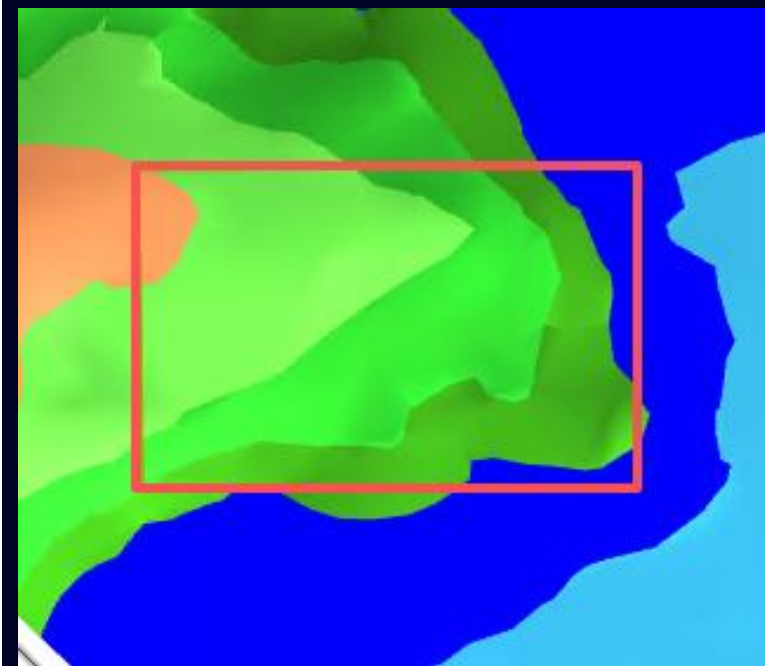
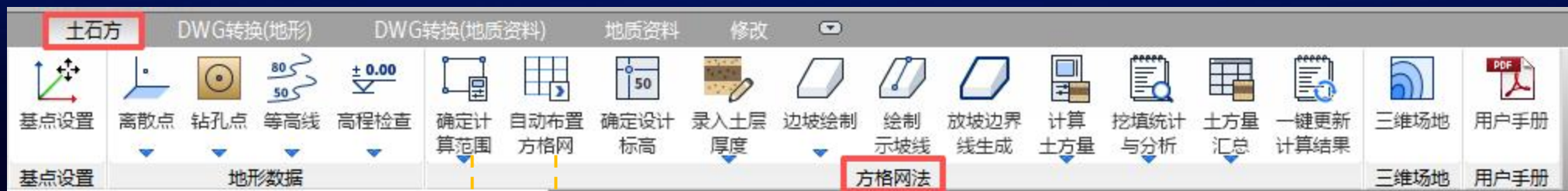


智能识图，建立三维地形模型

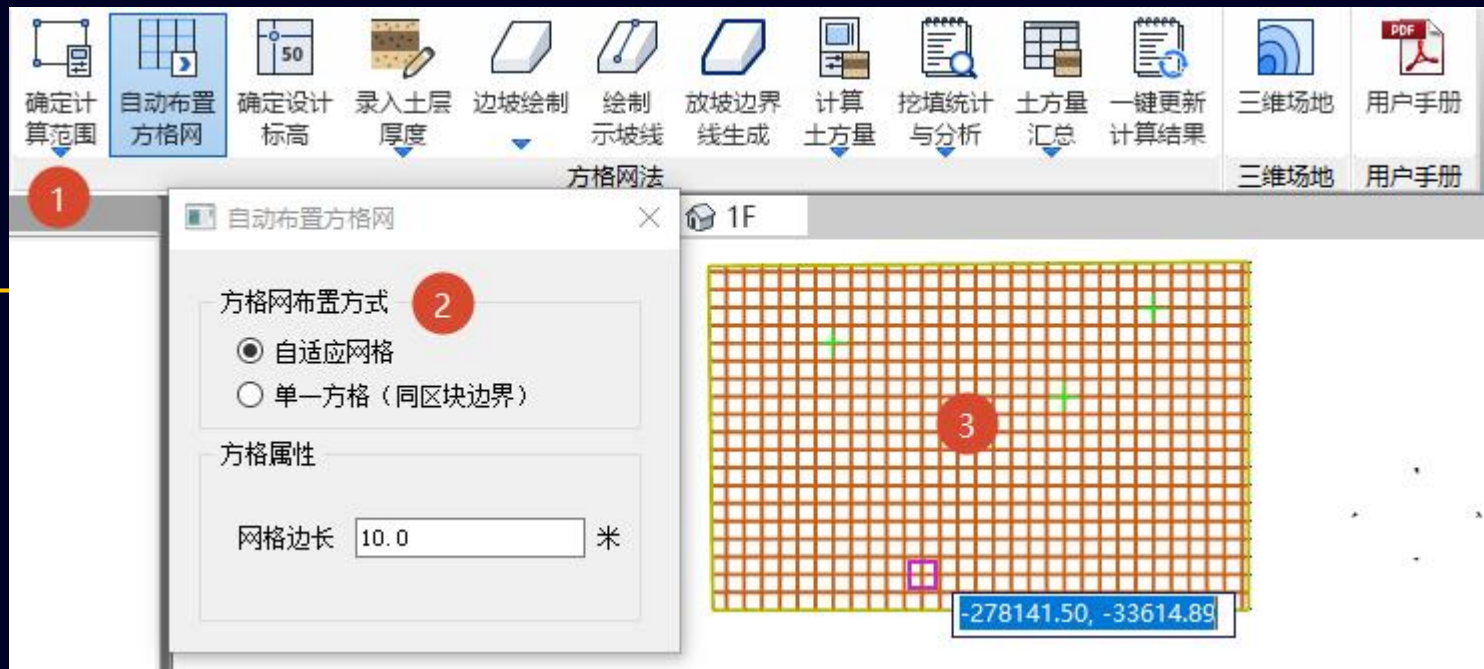


## 2、设置区块及划分方格网

方格网法计算土方量，识图区选定场地平整计算范围，可进行方格网自动布置。



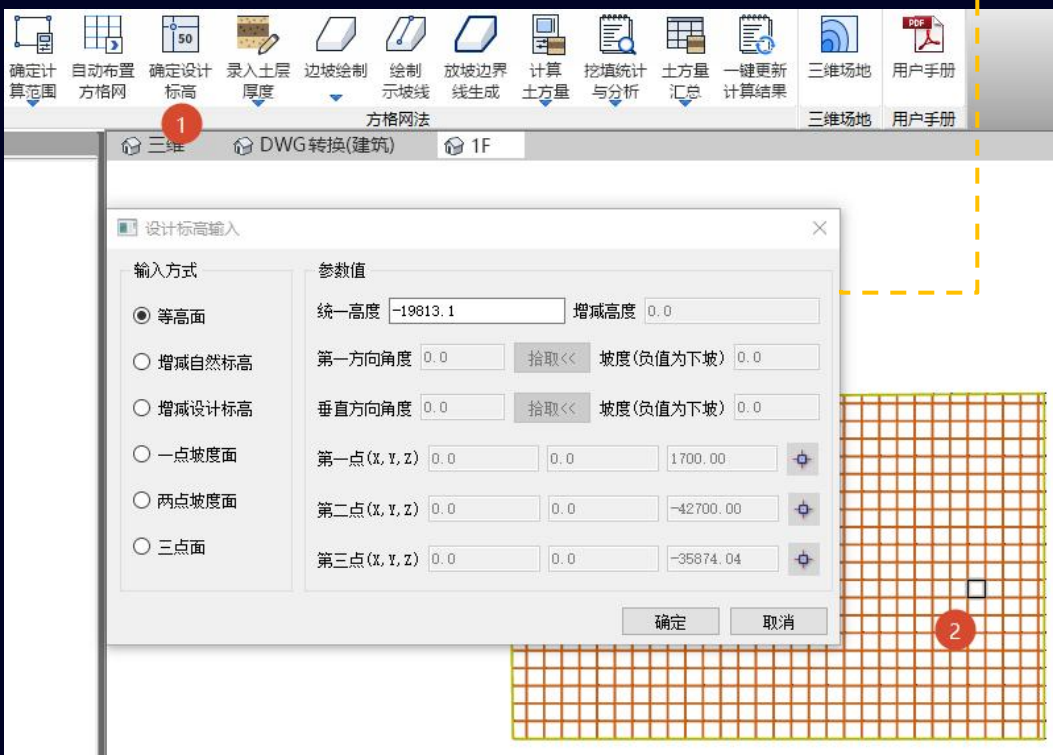
划分区块



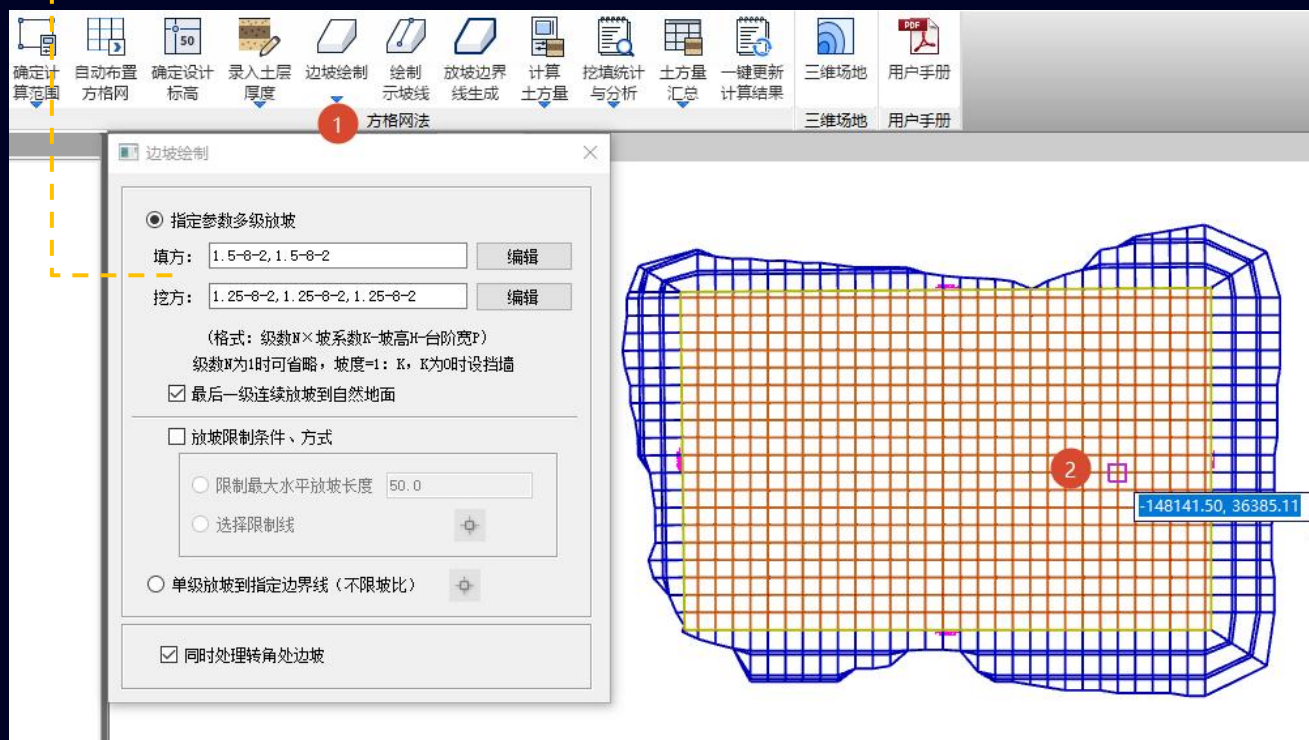
方格网布置

### 3、确定设计标高及边坡设计

确定场地平整标高，程序提供了多种输入方式可供选择；设置填方、挖方的多级边坡属性，程序将自动完成边坡设计。



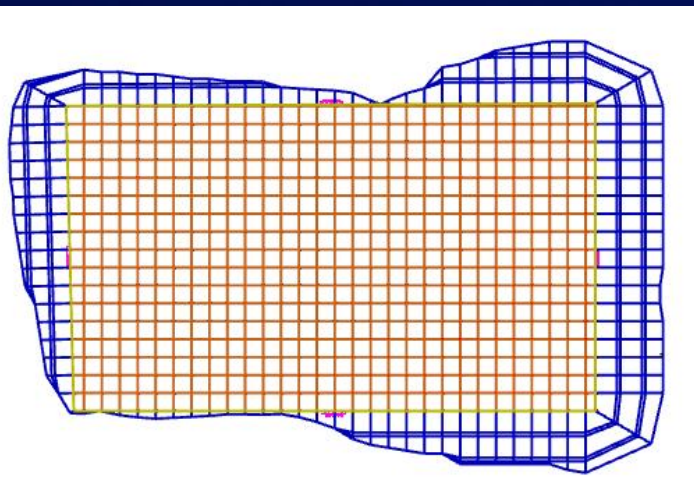
确定设计标高



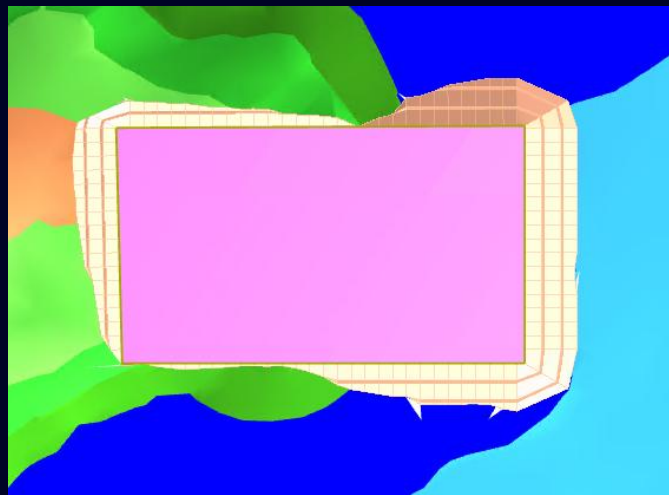
边坡设计

### 3、确定设计标高及边坡设计

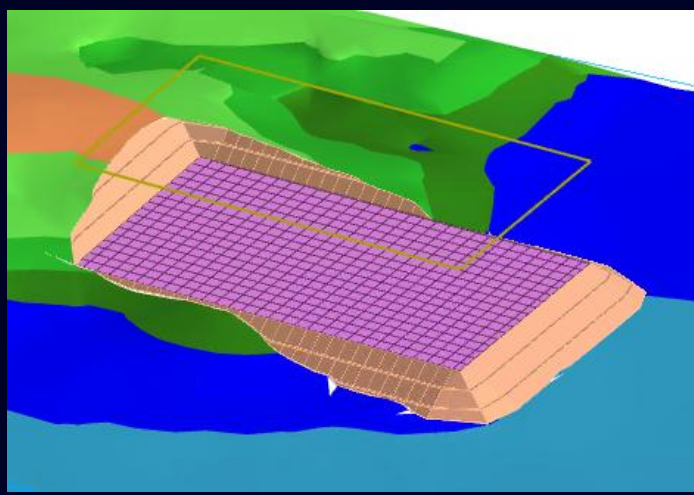
在三维视图将形象展示场地平整及边坡设计的效果图；同时在三维场地中，可以查看原始三维场地。



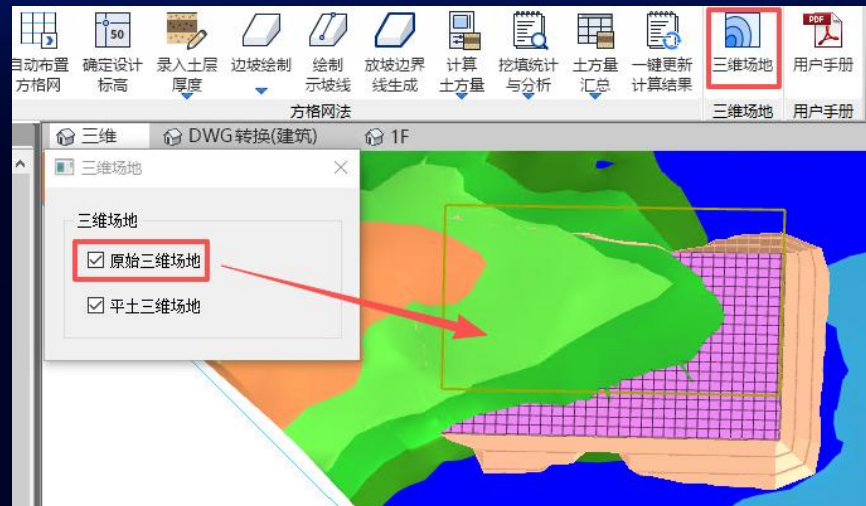
二维平面设计视图



三维平面设计视图



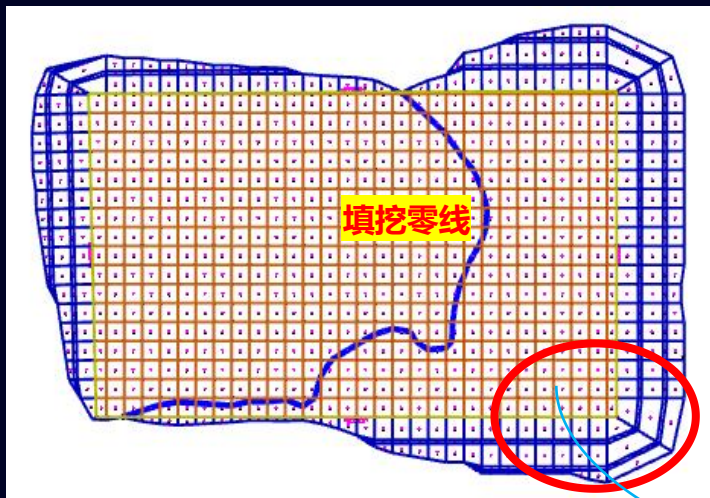
三维侧面设计视图



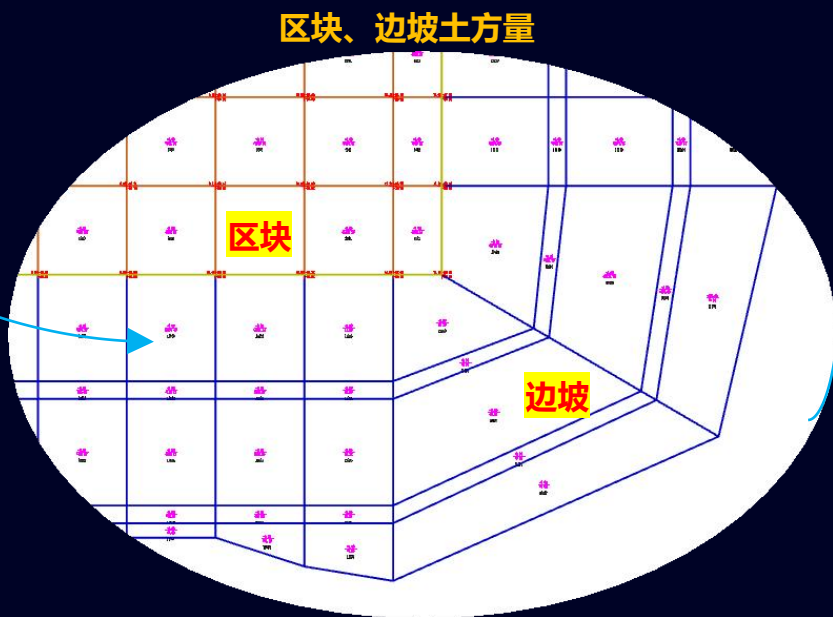
原始三维场地

# 4、计算土方量

可进行区块土方量、边坡土方量计算；并可自动计算出填挖零线；及进行土方量的统计、汇总、并可进行优化对比设计。



计算土方量



区块、边坡土方量

土方量统计表

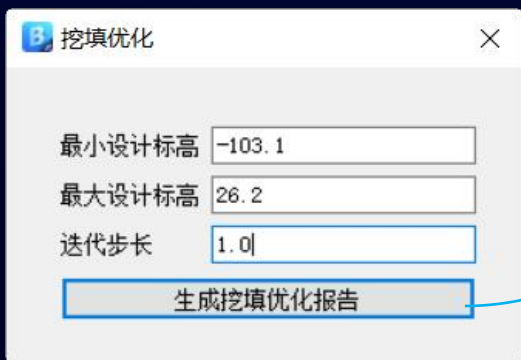
区域号	区块号	挖方量(m³)	填方量(m³)	净方量(m³)	投影面积(m²)	单位面积净方量(m³/m²)
0	1	-309138.88	176027.55	-133111.41	50098.93	-2.66
0	1_边坡	-76836.73	132065.36	55228.68	26364.96	2.09
合计		-385975.63	308092.91	-77882.73	76463.90	-1.02

全选 反选 统计项目设置 统计 绘表 导出 退出

土方量统计、汇总

# 5、挖填方优化计算

“挖填优化”菜单，弹出如下，给出当前区块的最小设计标高和最大设计标高，并按默认1米高差进行迭代



自动生成的挖填优化迭代统计表

	A	B	C	D	E	F
1	区域号	区块号	设计标高(m)	总挖方量(m³)	总填方量(m³)	总净方量(m³)
2	0	1	-103.10	-3773894.25	89.60	-3773804.75
3	0	1	-102.10	-3707028.50	215.27	-3706813.25
4	0	1	-101.10	-3640306.75	436.47	-3639870.25
5	0	1	-100.10	-3573803.00	894.87	-3572908.25
6	0	1	-99.10	-3507327.00	1423.72	-3505903.25
7	0	1	-98.10	-3441009.25	2053.50	-3438955.75
8	0	1	-97.10	-3374987.00	2867.32	-3372119.75
9	0	1	-96.10	-3309147.50	3937.45	-3305210.00
10	0	1	-95.10	-3243893.75	5780.33	-3238113.50
11	0	1	-94.10	-3179576.25	8416.17	-3171160.00
12	0	1	-93.10	-3115868.25	11632.14	-3104236.00
13	0	1	-92.10	-3052789.00	15436.11	-3037353.00

在迭代的58步为最优结果，软件给出黄色标记，因为在该设计标高，总静方量最小

52	0	1	-53.10	-1200750.62	774820.56	-425930.06
53	0	1	-52.10	-1168559.75	809551.62	-359008.12
54	0	1	-51.10	-1136906.00	844867.44	-292038.56
55	0	1	-50.10	-1105741.75	880627.94	-225113.81
56	0	1	-49.10	-1075057.25	916903.44	-158153.81
57	0	1	-48.10	-1044783.56	953565.00	-91218.56
58	0	1	-47.10	-1014944.19	990638.69	-24305.50
59	0	1	-46.10	-985404.69	1028033.00	42628.31
60	0	1	-45.10	-956241.19	1065952.12	109710.93
61	0	1	-44.10	-927472.70	1104128.00	176655.30
62	0	1	-43.10	-899109.21	1142722.50	243113.29
63	0	1	-42.10	-871150.72	1181692.88	310042.16
64	0	1	-41.10	-843551.44	1220947.12	377395.69
65	0	1	-40.10	-816243.25	1260638.88	444395.62
66	0	1	-39.10	-789241.38	1300596.62	511355.25

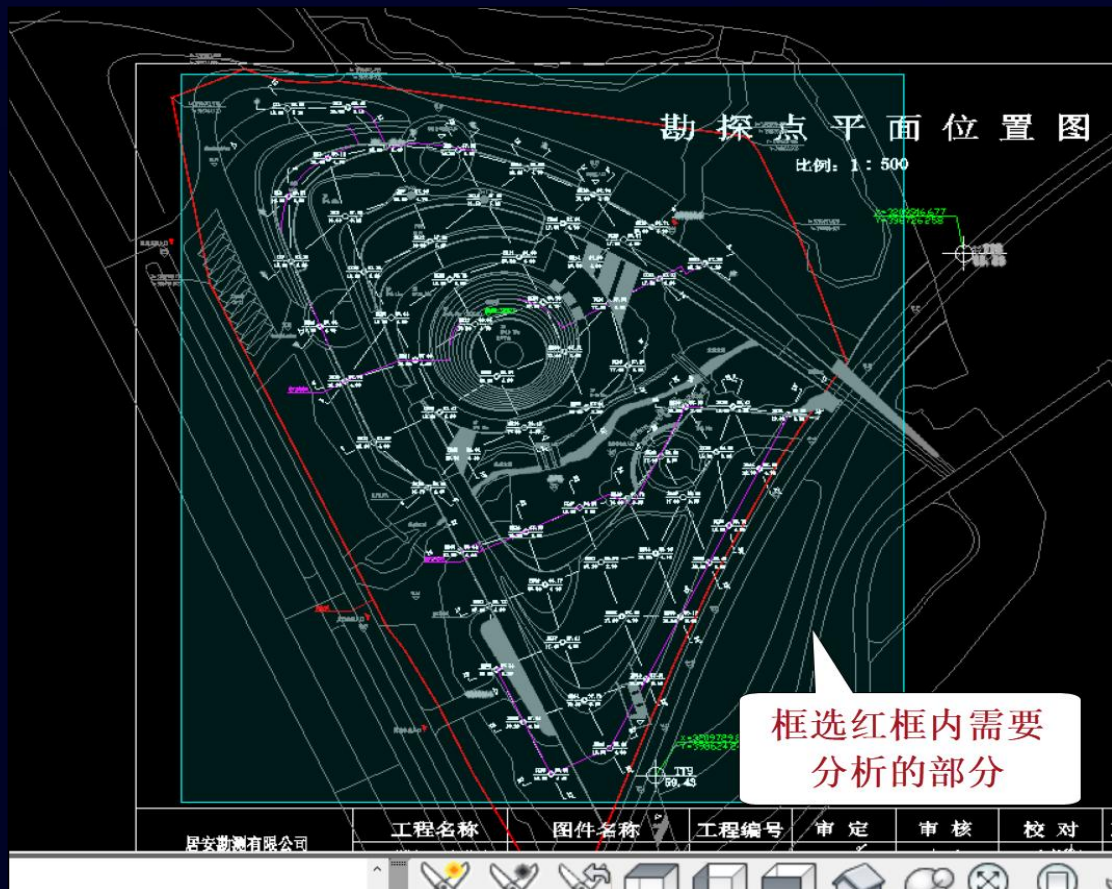
最优设计标高

总静方量最小

把地质资料Dwg图形文件转为地质资料三维模型，并生成三维土层文件“地勘数据.csv”。

通过分析地勘平面图形的自动找出需要的平面孔点的编号、位置和标高

自动找到图中的平面孔点的识别结果，并转化成如下的识别结果的表格



地勘识图结果

序号	孔点编号	孔点X坐标	孔点Y坐标	孔点标高
1	ZK18孔点	537.12	569.44	57.87
2	ZK5孔点	478.69	597.23	58.14
3	ZK12孔点	493.07	562.98	57.80
4	ZK16孔点	499.65	549.39	58.12
5	ZK34孔点	492.67	474.86	54.81
6	ZK35孔点	504.04	486.92	56.01
7	ZK36孔点	524.39	496.40	56.13
8	ZK37孔点	544.91	503.46	57.01
9	ZK38孔点	558.48	518.45	57.29
10	ZK39孔点	577.68	503.84	55.25
11	ZK41孔点	611.78	500.98	53.31
12	ZK42孔点	569.64	486.07	54.61
13	ZK43孔点	587.74	487.63	54.65
14	ZK44孔点	602.20	481.60	58.83
15	ZK45孔点	503.21	452.20	55.64

平面图绘图比例  
1:

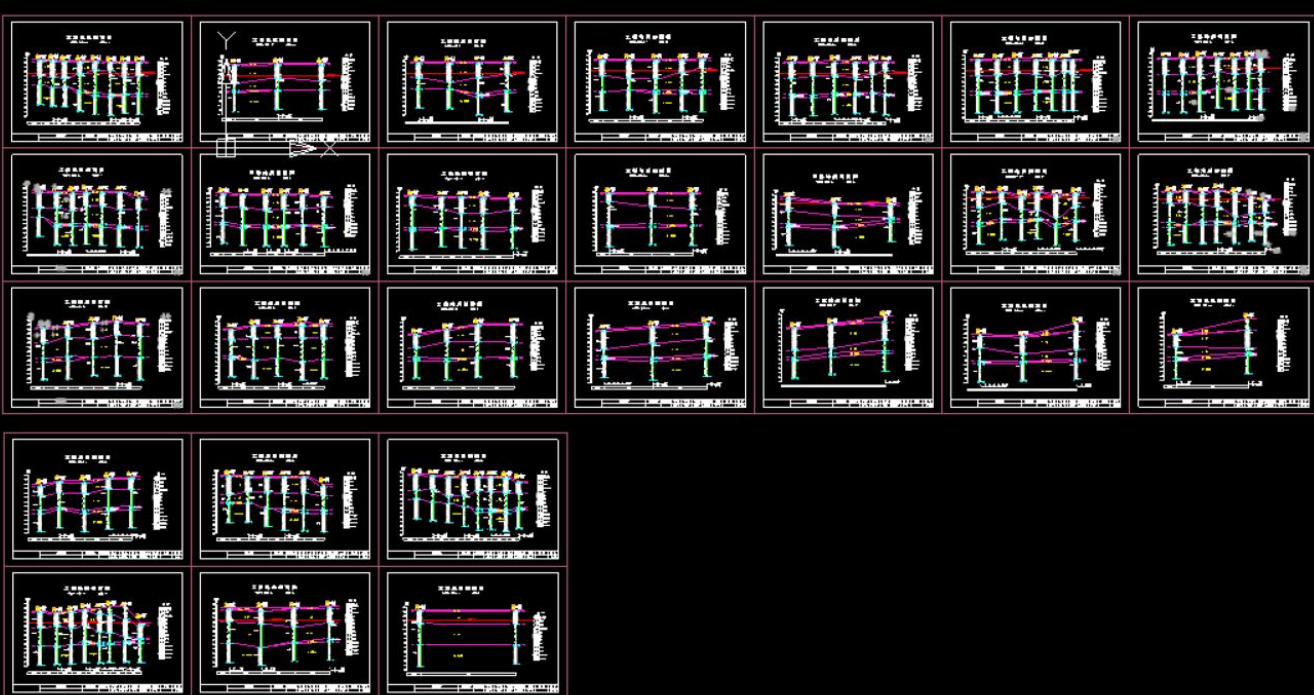
比例设为  
500

确定

取消

通过分析地勘剖面图的方式自动每个剖面孔点的编号、标高、探孔柱线、土层编号、土层标高、土层分割线

自动分析图中的所有孔点剖面图的分析结果，自动给出如下的各个孔点数据表格



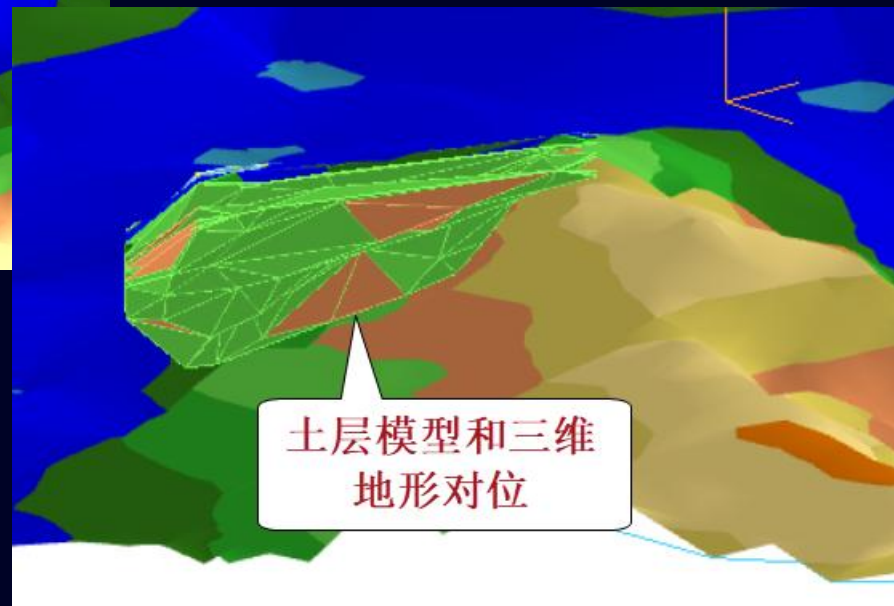
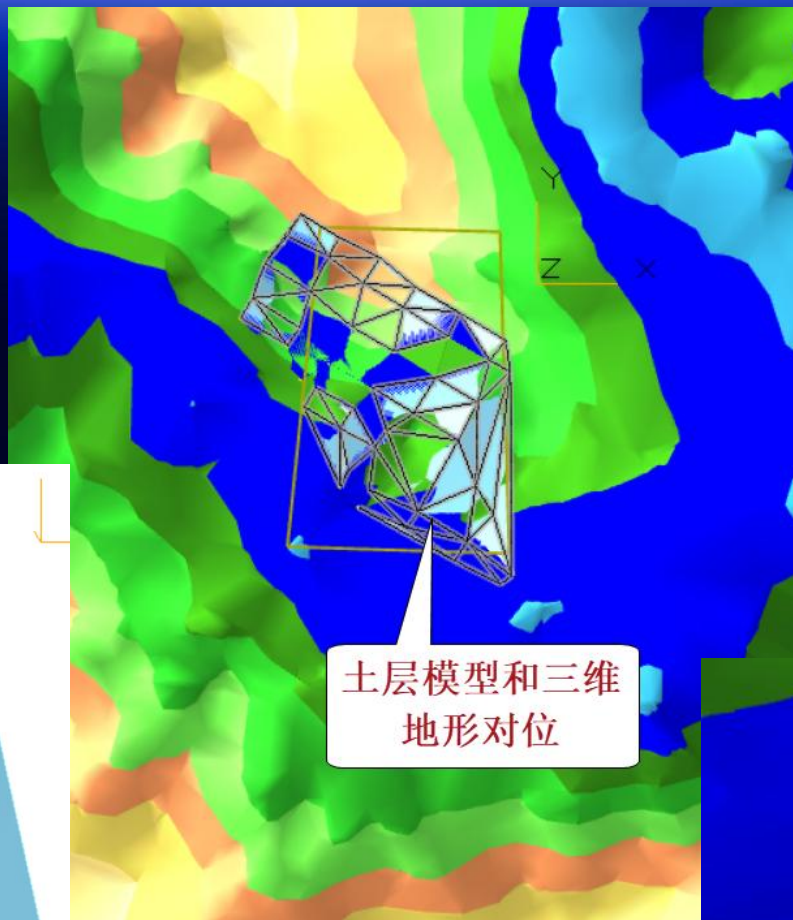
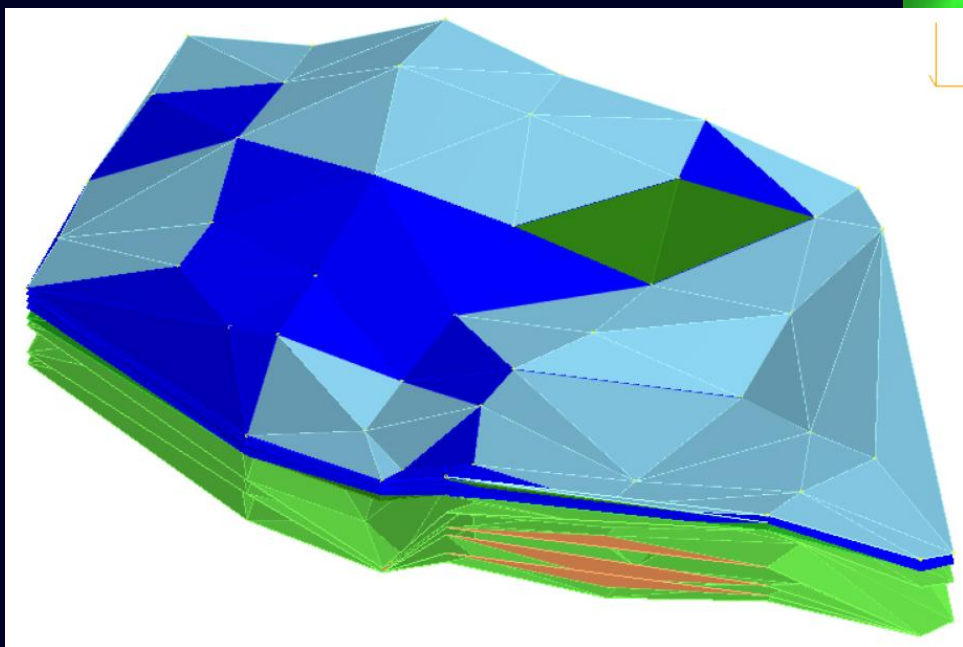
地勘识图结果

孔点编号	层号	土层主层号	土层亚层号	土层标高
ZK18孔点				
	1	1	1	57.37
	2	2	0	53.47
	3	3	0	47.37
	4	4	1	46.87
	5	4	2	40.87
ZK5孔点				
	1	1	1	57.64
	2	2	0	52.14
	3	3	0	49.24
	4	4	2	42.84
ZK12孔点				
	1	1	1	57.10
	2	2	0	51.30
	3	3	0	47.20

平面图绘图比例  
1:

确定 取消

土层三维图啊





盈建科软件  
YJK Building Software

# 不忘初心，创造美好未来

THE END, THANK YOU FOR YOUR WATCHING!



广州颖力科技有限公司