



盈建科软件  
YJK Building Software

# 盈建科结构设计软件

## 钢结构设计



北京盈建科软件股份有限公司

Beijing YJK Building Software Co., Ltd

我国承诺在2030年前实现碳达峰，2060年实现碳中和，实现这一目标需要全社会共同努力，建筑业更是要积极转型升级，实现绿色可持续发展。**钢结构**属于典型的绿色环保节能型结构，符合循环经济和可持续发展的要求。

2020年新冠疫情肆虐之时，以**钢结构模块化**为主体的火神山、雷神山等防疫医院的快速建设，充分展现了钢结构快速、高效的特点。装配式建筑的大力推广给钢结构应用带来了发展机遇，**钢结构**作为装配式建筑的典型结构形式之一，在推动装配式建筑大潮中得到了快速发展。

**盈建科钢结构设计软件**可用于多高层建筑、轻钢厂房、重工厂房、空间钢结构建筑、石油化工等建筑的结构设计。

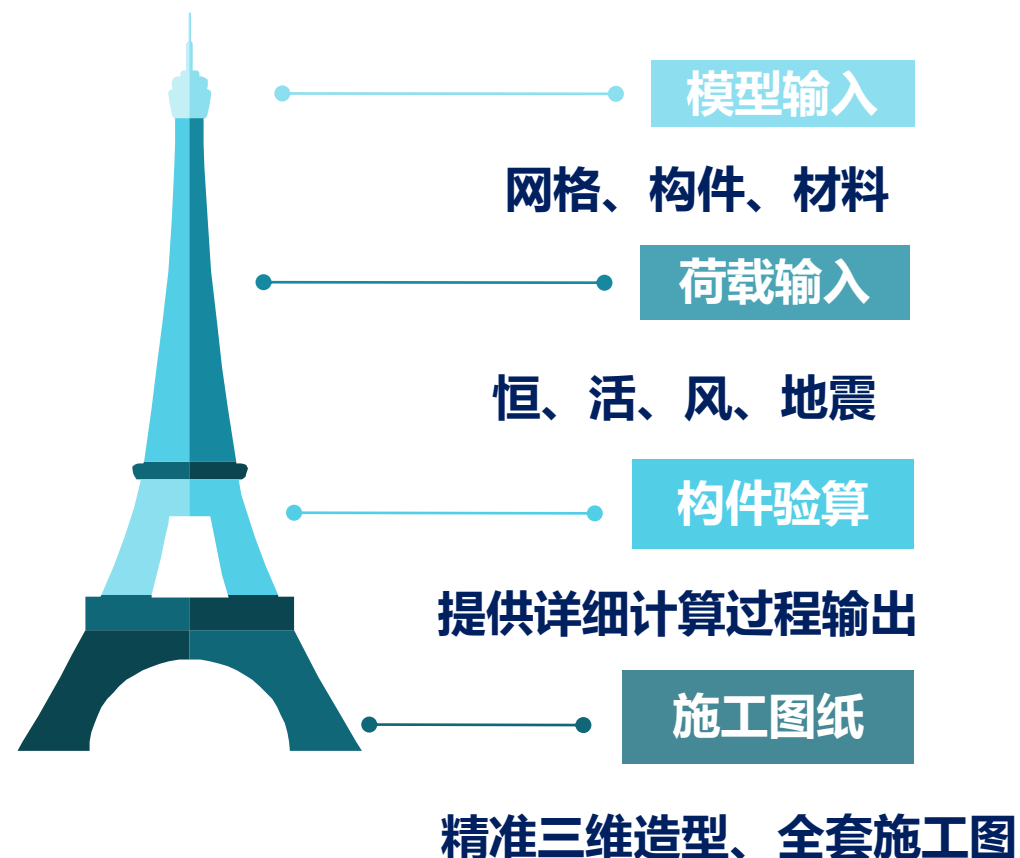
## ➤ 盈建科钢结构设计软件主要开发依据

- ◆ 《钢结构设计标准》 GB50017-2017
- ◆ 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012
- ◆ 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010(2016年版)
- ◆ 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》 GB 51022-2015
- ◆ 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018-2002
- ◆ 《组合结构设计规范》 JGJ 138-2016
- ◆ 《建筑钢结构防火技术规范》 GB 51249-2017
- ◆ 《高层民用建筑钢结构技术规程》 JGJ99-2015
- ◆ 《空间网格结构技术规程》 JGJ7-2010
- ◆ .....

# 软件概况

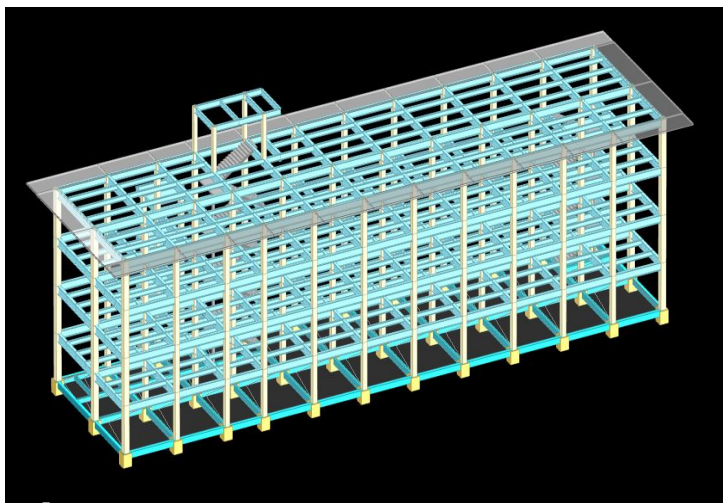
YJK钢结构设计软件是**集成于设计师广泛使用的盈建科结构设计软件主程序中**，设计师可按照建模、前处理、计算、结果查看、钢结构施工图的常规流程进行操作。

思路简单明确，简化了设计工作量，可极大提高设计师的工作效率。

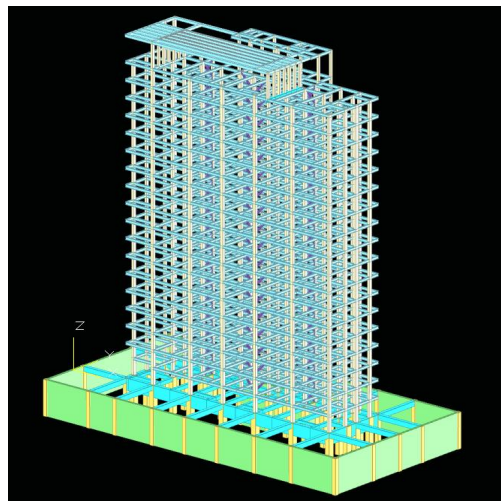




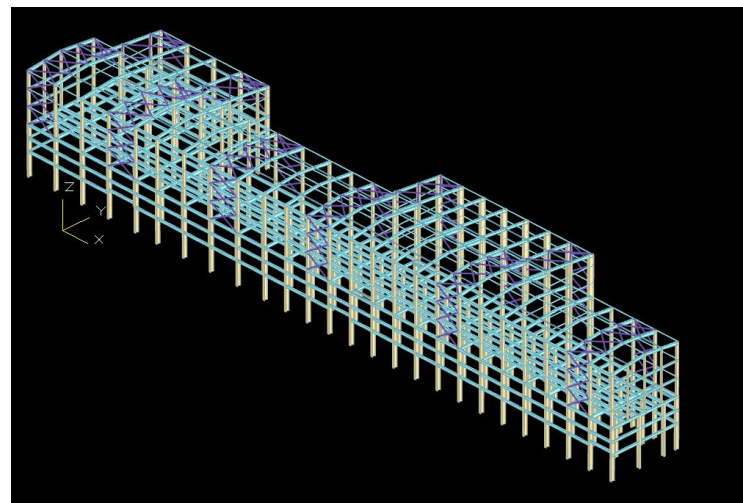
# 主程序钢结构系列设计



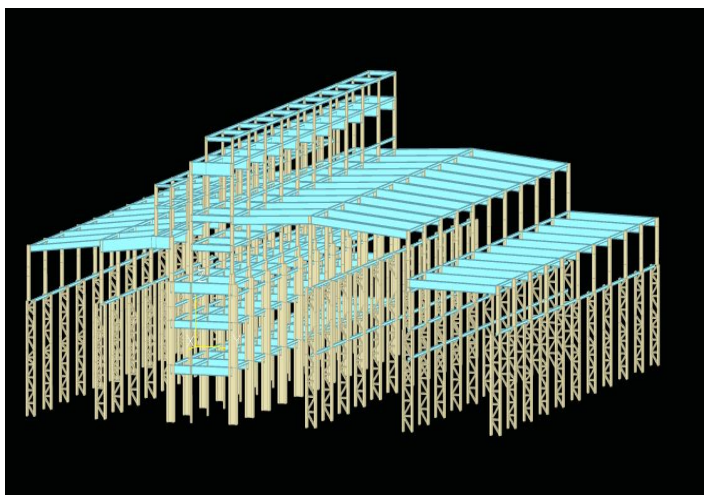
多层建筑



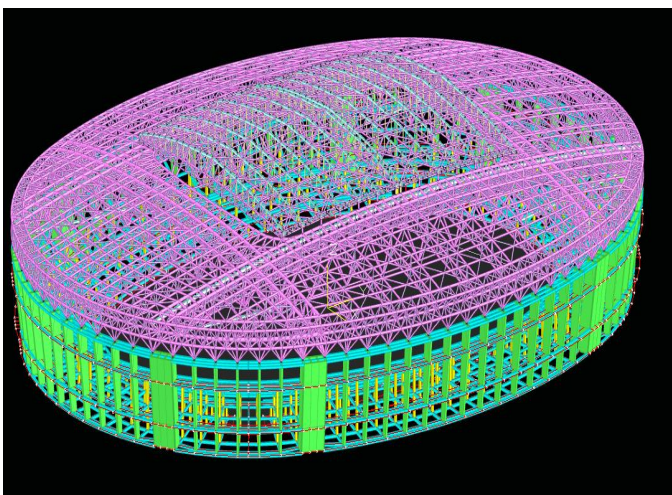
高层建筑



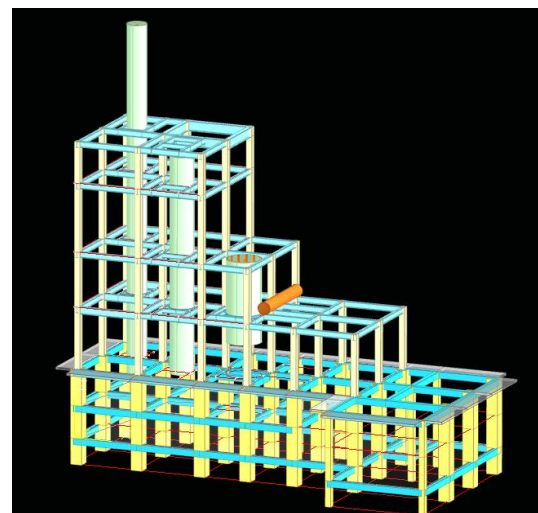
门式刚架



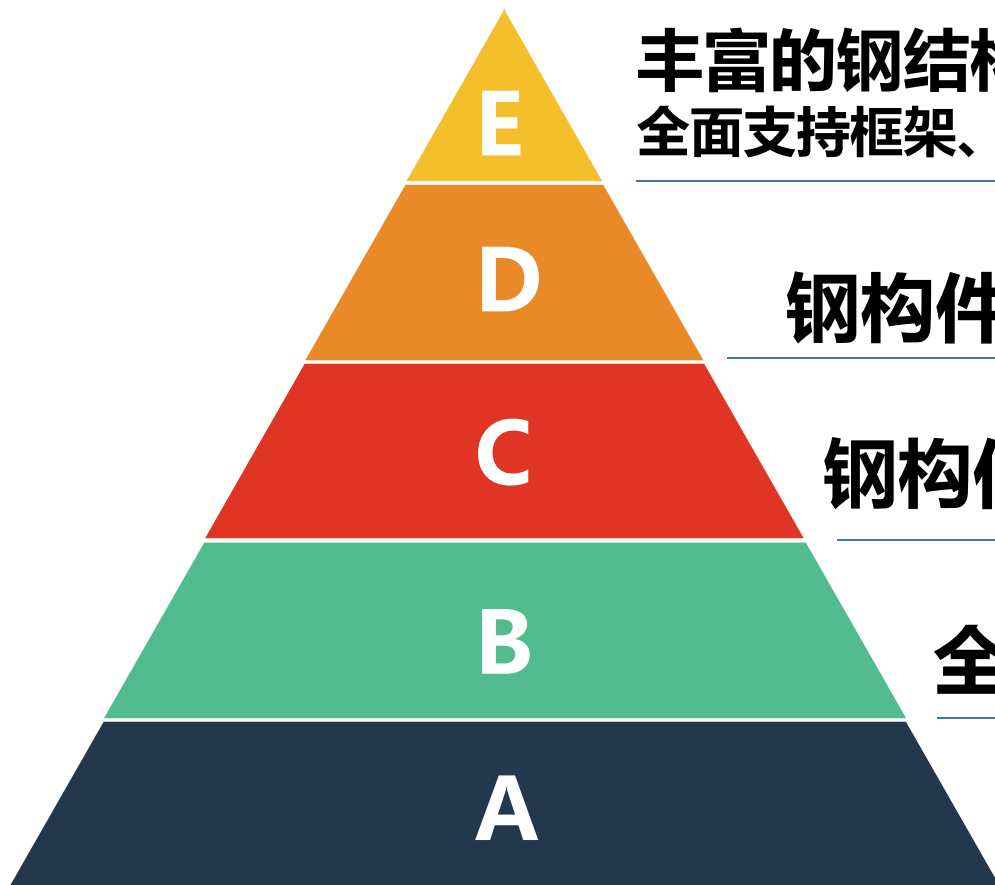
重钢厂房



网架 网壳 桁架



石化框架



**丰富的钢结构连接节点形式**

全面支持框架、门刚、网架、网壳、桁架结构形式的设计和出图

**钢构件节点设计自动按现行规范计算**

**钢构件验算全面执行现行标准规范**

**全面支持钢结构常用楼板**

**丰富的钢结构截面库**

# 目录



1

钢结构模型荷载输入

2

计算分析与设计验算

3

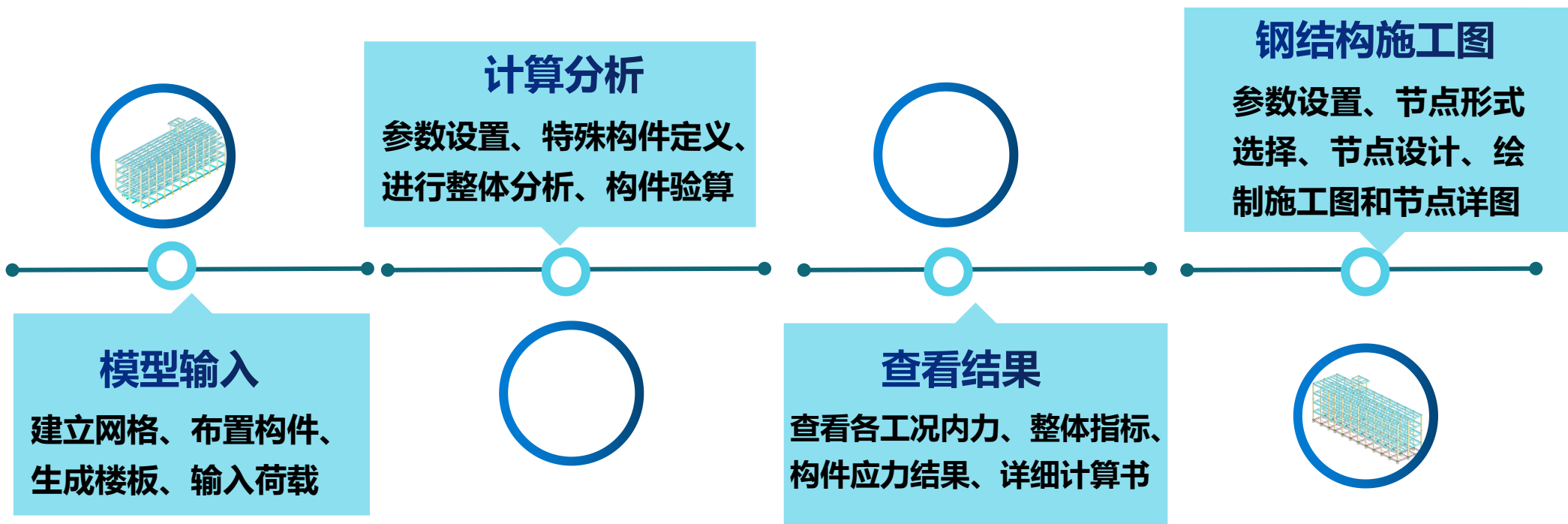
钢结构施工图设计

4

钢结构工具集



# 软件实现







# 模型荷载输入



## 轴线网格

网格输入、轴线命令、交互修改

## 生成楼板

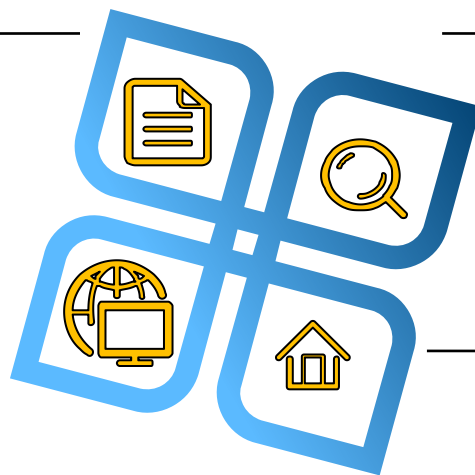
生成楼板，布置压型钢板组合楼板

## 构件布置

构件输入、材料强度指定、交互修改、显示查询功能

## 荷载输入

恒活荷载输入、移动、吊车荷载荷载编辑



# 模型荷载输入-轴线网格



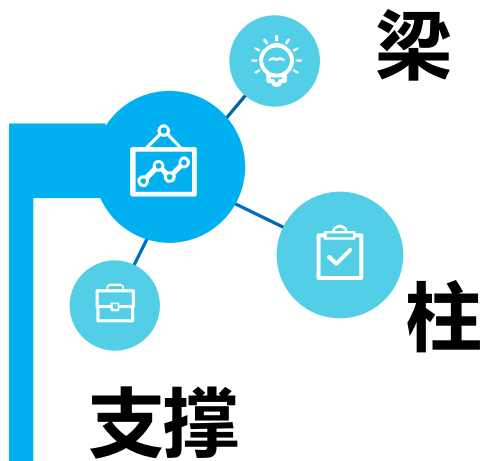
## 三种输入方式

- 导入CAD
- 正交轴网、圆弧轴网
- 画点、画线配合使用

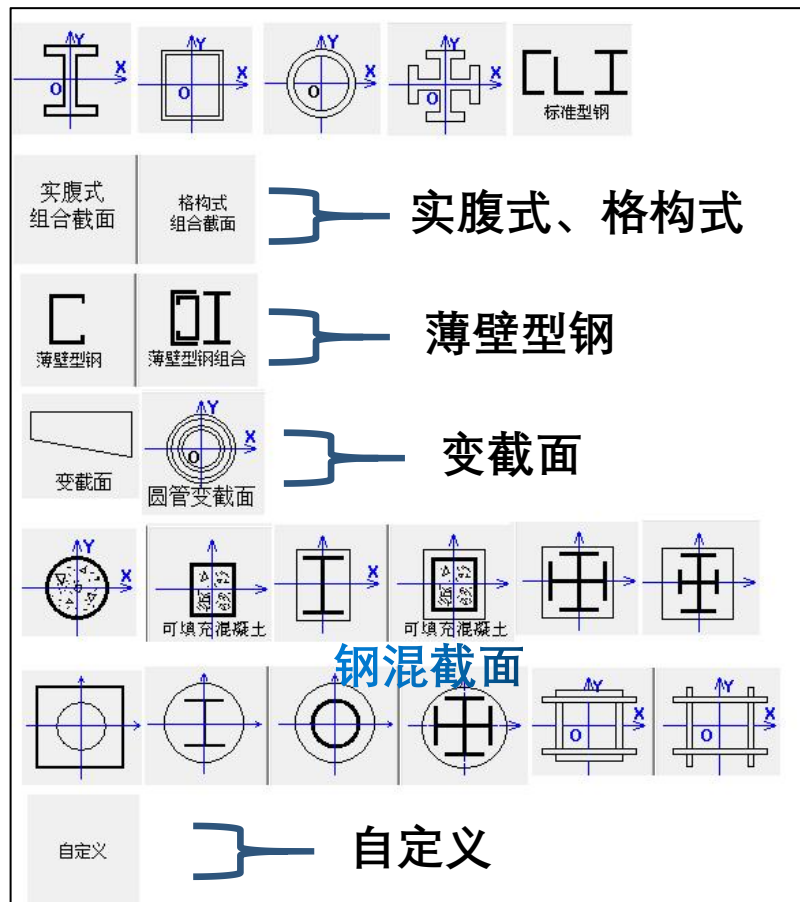
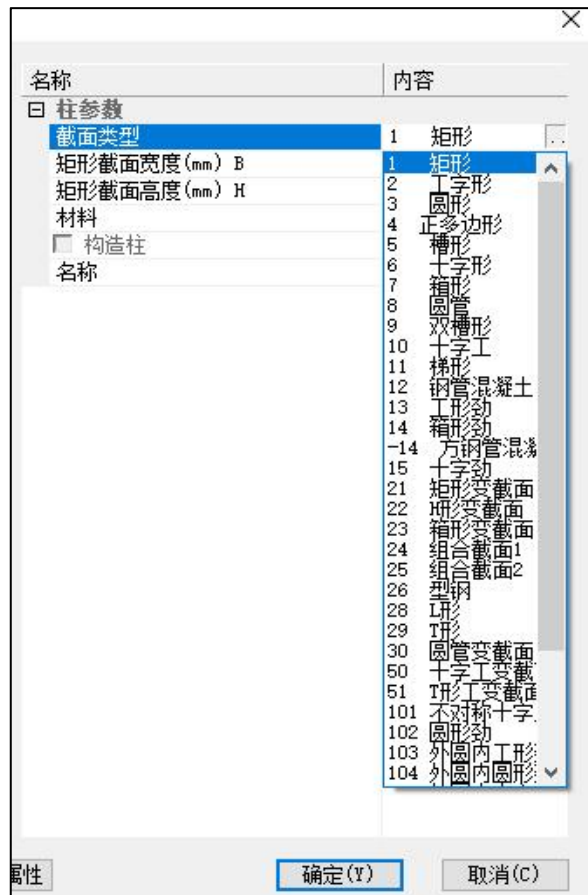
## 修改

- 旋转、复制等修改命令是针对节点、网格、构件以及荷载等一起的旋转、复制等

# 模型荷载输入-构件布置



全面的钢结构截面类型



- 钢结构截面类型
- 纯钢截面
- 钢混组合截面
- 变截面
- 自定义截面

# 模型荷载输入-钢号

按层修改

构件布置



柱钢构件钢材 Q235

梁钢构件钢材 Q235

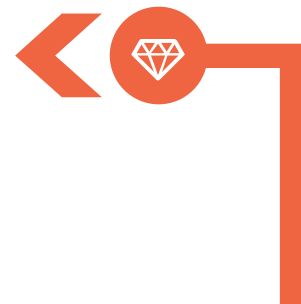
墙钢构件钢材 Q235

支撑钢构件钢材 Q235

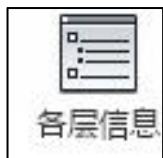
其它钢构件钢材 Q235

确定(Y) 取消(C)

- Q235
- Q235GJ
- Q345
- Q345GJ
- Q355
- Q390
- Q390GJ
- Q420
- Q420GJ
- Q460
- Q460GJ
- Q500
- Q550



楼层组装



楼层信息设置

标准层号	箍筋级别		墙分布筋级别		钢构件钢材					活荷载折减
	梁	边缘构件	水平	竖向	柱	梁	墙	支撑	其它	
1	HRB400	HRB400	HRB400	HRB400	Q235	Q235	Q235	Q235	Q235	
2	HRB400	HRB400	HRB335	HRB400	Q345	Q345	Q345	Q345	Q345	
3	HRB400	HRB400	HRB335	HRB400	Q345	Q345	Q345	Q345	Q345	
4	HRB400	HRB400	HRB335	HRB400	Q345	Q345	Q345	Q345	Q345	

钢号

层级修改

构件级修改

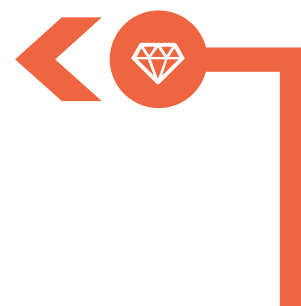
前处理



楼层信息

材料标号 混凝土构件抗震等级 钢构件抗震等级 钢筋标号 实配钢筋超配系数 整体控制选项

	1塔								
	混凝土等级					钢号			
	柱	墙	支撑	梁	板	柱	墙	支撑	梁
1层	30	30	25	30	30	235	235	235	235
2层	30	30	25	30	30	345	345	345	345
3层	30	30	25	30	30	345	345	345	345
4层	30	30	25	30	30	345	345	345	345
5层	30	30	25	30	30	345	345	345	345
6层	30	30	25	30	30	345	345	345	345





# 模型荷载输入-钢号

按构件修改

构件布置



材料

构件材料强度修改

混凝土强度 (10, 20, ...)

对于叠合柱, 以/分隔内外混凝土标号, /前为外侧混凝土

钢号 (235, 345, ...)

钢筋级别

墙  
柱  
梁  
斜杆  
楼板  
悬挑板

Q345  
Q235  
Q235GJ  
Q345  
Q345GJ  
Q355  
Q390  
Q390GJ  
Q420  
Q420GJ  
Q460  
Q460GJ  
Q500  
Q550  
Q620  
Q690

光标  轴线  窗口  围区



钢号

层级修改

构件级修改

前处理



材料强度

梁    墙

柱    支撑

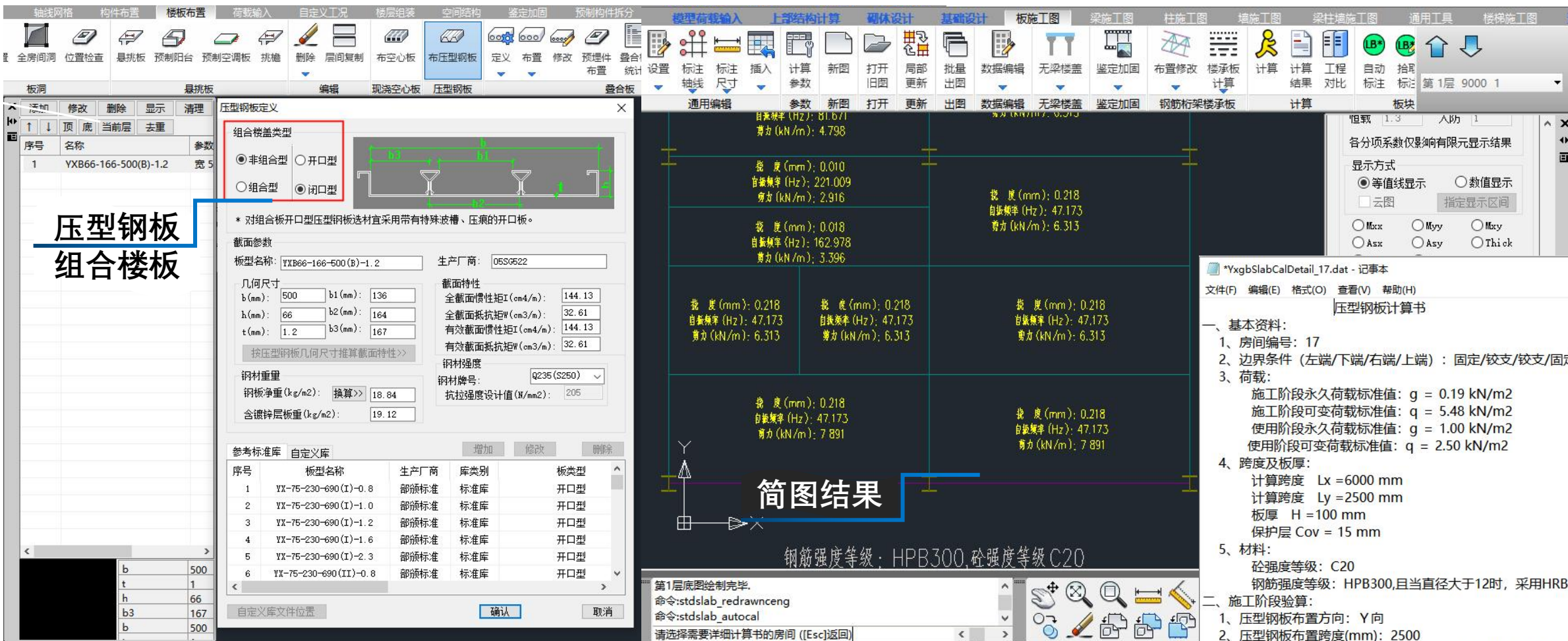
叠合柱    叠合支撑

关闭

参数名	参数值
混凝土等级	30.000000
钢号	235

钢号  
直接输入钢号 (235, 235GJ, 345, 345GJ, 355, 390, 390GJ, 420, 420GJ, 460, 460GJ, 500, 550, 560, 620, 690)

# 模型荷载输入-压型钢板组合楼板



**压型钢板组合楼板**

**简图结果**

钢筋强度等级: HPB300, 砼强度等级 C20

软件依据《组合楼板设计与施工规范》(CECS 273: 2010)

进行压型钢板组合楼盖施工阶段及使用阶段的承载力、变形验算。

文本结果

- YXB66-166-500(B)-1.2 压型钢板计算书**
- 一、基本资料:
- 1、房间编号: 17
  - 2、边界条件(左端/下端/右端/上端): 固定/铰支/铰支/固定/
  - 3、荷载:
    - 施工阶段永久荷载标准值:  $g = 0.19 \text{ kN/m}^2$
    - 施工阶段可变荷载标准值:  $q = 5.48 \text{ kN/m}^2$
    - 使用阶段永久荷载标准值:  $g = 1.00 \text{ kN/m}^2$
    - 使用阶段可变荷载标准值:  $q = 2.50 \text{ kN/m}^2$
  - 4、跨度及板厚:
    - 计算跨度  $L_x = 6000 \text{ mm}$
    - 计算跨度  $L_y = 2500 \text{ mm}$
    - 板厚  $H = 100 \text{ mm}$
    - 保护层  $Cov = 15 \text{ mm}$
  - 5、材料:
    - 砼强度等级: C20
    - 钢筋强度等级: HPB300, 且当直径大于12时, 采用HRB400
- 二、施工阶段验算:
- 1、压型钢板布置方向: Y向
  - 2、压型钢板布置跨度(mm): 2500
  - 3、施工阶段承载能力极限状态荷载基本组合值(验算承载力用)(kN/m<sup>2</sup>): 8.472
  - 4、施工阶段承载能力极限状态荷载标准组合值(计算挠度用)(kN/m<sup>2</sup>): 5.673
  - 5、施工阶段设计弯矩(kN-m): 6.618
  - 6、施工阶段压型钢板最大抵抗矩(kN-m/m): 7.231
  - 7、施工阶段压型钢板承载力验算结果: 满足!
  - 8、施工阶段挠度计算值(mm): 9.719
  - 9、施工阶段挠度限值(mm): 13.889

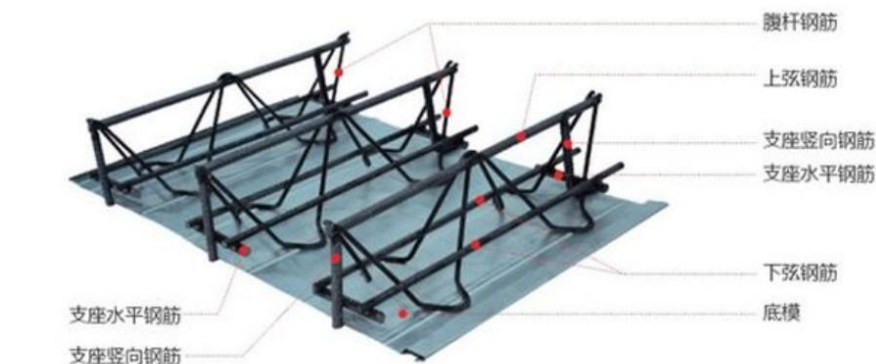
# 板施工图-钢筋桁架楼承板

砌体设计 基础设计 板施工图 梁施工图 柱施工图 墙施工图 梁柱墙施工图

布置修改 施工验算 计算 计算结果

楼承板布置 施工验算 计算

钢筋桁架楼承板



楼承板布置

基本参数 类型管理 围区布置 修改类型 修改布置方向 删除楼承板布置 布置修改

楼承板计算 施工验算 施工验算报告书 极限状态报告书 桁架高度检查 排块 块数统计 施工验算

楼承板计算

100 钢筋桁架间距 100  
上弦钢筋 腹杆钢筋 下弦钢筋 底模

类型	桁架间距	桁架高度	楼板厚度	上弦直径	腹杆直径	下弦直径
TDB7-170	188	170	200	12.0	6.0	12.0
TDB7-180	188	180	210	12.0	6.5	12.0
TDB7-190	188	190	220	12.0	6.5	12.0
TDB7-200	188	200	230	12.0	6.5	12.0
TDB7-210	188	210	240	12.0	7.0	12.0
TDB7-220	188	220	250	12.0	7.0	12.0
TDB7-230	188	230	260	12.0	7.0	12.0
TDB7-240	188	240	270	12.0	7.5	12.0
TDB7-250	188	250	280	12.0	7.5	12.0
TDB7-260	188	260	290	12.0	8.0	12.0
TDB7-270	188	270	300	12.0	8.0	12.0

类型名称: 桁架间距: 桁架高度: 楼板厚度: 上弦直径: 腹杆直径: 下弦直径: 简支跨度: 连续跨度:

增加 删除 确定 取消

丰富的钢筋桁架类型库



# 板施工图-钢筋桁架楼承板



盈建科软件  
YJK Building Software

## 设计验算

### 执行规范《CECS 273-2010

### 组合楼板设计与施工规范》

- 施工阶段：上下弦杆强度验算，  
受压弦杆稳定性验算，  
桁架挠度验算。
- 使用阶段：楼板的正截面承载力计算，  
楼板下部钢筋应力控制验算，  
挠度、裂缝计算。

### ■ 简图显红提示超限

### ■ 详细word版计算书输出

#### 楼承板施工验算报告

一、基本资料：  
楼板厚度： $h=210\text{mm}$   
施工阶段结构重要性系数： $0.9$   
使用阶段结构重要性系数： $1.0$   
恒载分项系数： $1.3$   
活载分项系数： $1.5$   
混凝土上保护层厚度： $15\text{mm}$   
混凝土下保护层厚度： $15\text{mm}$   
混凝土强度： $C30$   
混凝土抗压强度设计值  $f_c = 14.3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
混凝土抗拉强度设计值  $f_t = 1.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
混凝土抗拉强度标准值  $f_{tk} = 2.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
桁架钢筋类型： $\text{CRB550}$   
桁架钢筋抗拉强度设计值  $f_y = 400.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
桁架钢筋强度标准值  $f_{yk} = 500.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
桁架钢筋弹性模量  $E_s = 190000.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
腹杆钢筋类型： $\text{CRB550}$   
腹杆钢筋抗拉强度设计值  $f_y = 400.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
腹杆钢筋强度标准值  $f_{yk} = 500.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
腹杆钢筋弹性模量  $E_s = 190000.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

二、楼承板规格：  
楼承板类型： $\text{TD}A6-100$   
上弦直径： $12\text{mm}$ ，下弦直径： $10\text{mm}$ ，腹杆直径： $5.0\text{mm}$   
单榀桁架计算宽度  $b = 200\text{mm}$   
钢筋桁架节点间距  $200\text{mm}$   
桁架高度  $100\text{mm}$

三、荷载：  
施工阶段：模板自重+湿混凝土重量  $5.3$ ，施工荷载  $1.5$   
使用阶段：楼板  $10.3$ ，楼面活荷载  $2.0$

四、施工验算：  
1、跨中不利位置验算  
跨中计算最大弯矩值： $3.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，桁架钢筋间距： $200\text{mm}$ ，对应桁架单元弯矩值： $M = 3.01 \times 200 / 1000.0 = 0.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
钢筋设计强度  $f_s = 400 \text{ MPa}$ ，桁架单元设计弯矩  $M = 0.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，上下弦杆中心距  $h_{sc} = 89.00 \text{ mm}$ ，可确定上下弦杆轴力  $N = 6.76 \text{ kN}$

#### 楼承板极限状态验算报告

一、基本资料：  
楼板厚度： $h=210\text{mm}$   
施工阶段结构重要性系数： $0.9$   
使用阶段结构重要性系数： $1.0$   
恒载分项系数： $1.3$   
活载分项系数： $1.5$   
混凝土上保护层厚度： $15\text{mm}$   
混凝土下保护层厚度： $15\text{mm}$   
混凝土强度： $C30$   
混凝土抗压强度设计值  $f_c = 14.3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
混凝土抗拉强度设计值  $f_t = 1.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
混凝土抗拉强度标准值  $f_{tk} = 2.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
桁架钢筋类型： $\text{CRB550}$   
桁架钢筋抗拉强度设计值  $f_y = 400.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
桁架钢筋强度标准值  $f_{yk} = 500.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
桁架钢筋弹性模量  $E_s = 190000.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
腹杆钢筋类型： $\text{CRB550}$   
腹杆钢筋抗拉强度设计值  $f_y = 400.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
腹杆钢筋强度标准值  $f_{yk} = 500.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   
腹杆钢筋弹性模量  $E_s = 190000.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

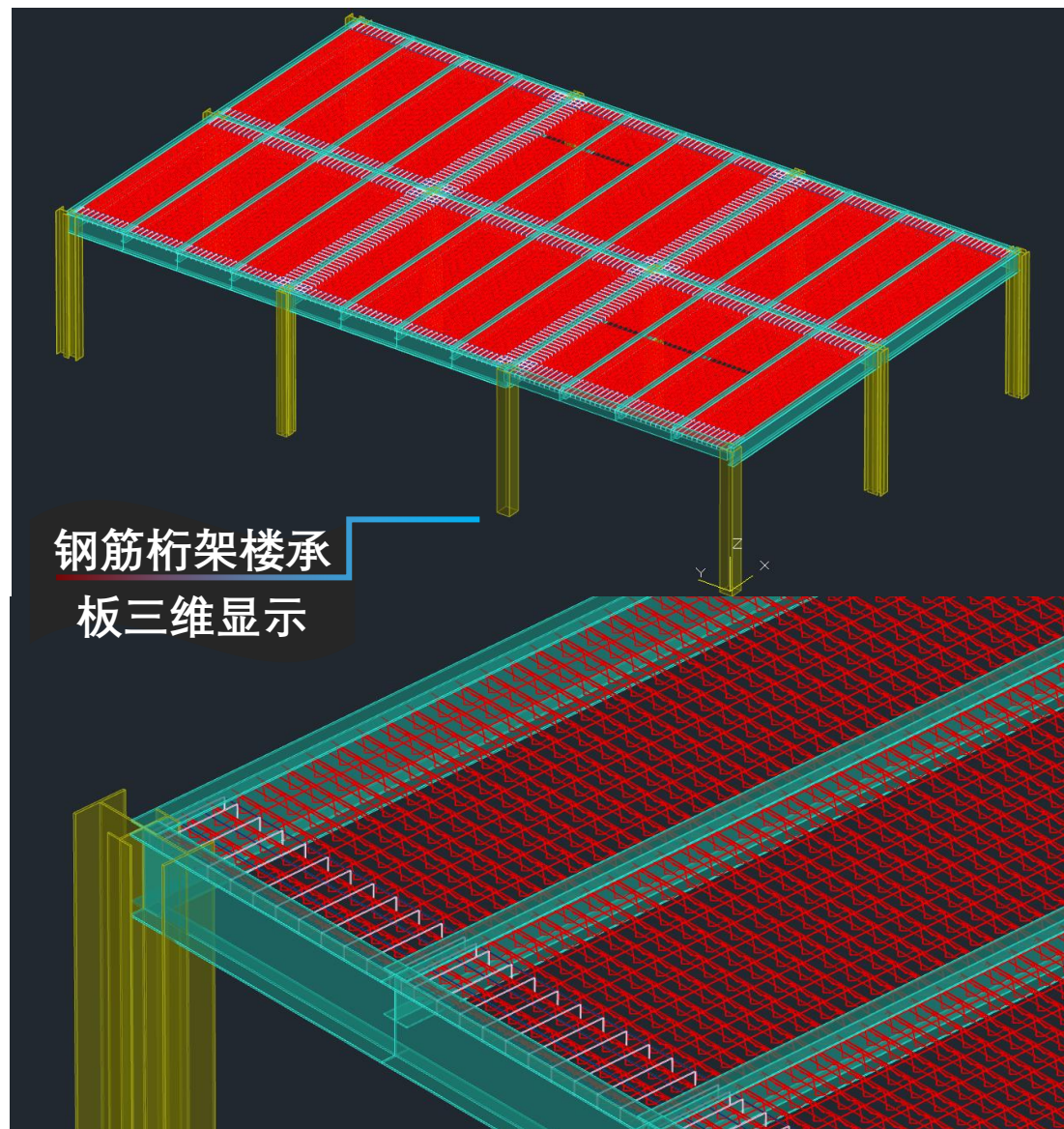
二、楼承板规格：  
楼承板类型： $\text{TD}A6-100$   
上弦直径： $12\text{mm}$ ，下弦直径： $10\text{mm}$ ，腹杆直径： $5.0\text{mm}$   
单榀桁架计算宽度  $b = 200\text{mm}$   
钢筋桁架节点间距  $200\text{mm}$   
桁架高度  $100\text{mm}$

三、正常使用极限状态验算：  
钢筋设计强度  $f_s = 400 \text{ MPa}$   
第二阶段其它荷载标准弯矩  $M_{2k} = 0.42 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，受拉弦杆应力  $\sigma_{2k} = 16.25 \text{ MPa}$   
受拉弦杆总应力  $\sigma_{sk} = 16.25 \text{ MPa}$   
钢筋设计强度  $f_s = 400 \text{ MPa}$   
第二阶段其它荷载标准弯矩  $M_{2k} = 0.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，受拉弦杆应力  $\sigma_{2k} = 26.96 \text{ MPa}$   
受拉弦杆总应力  $\sigma_{sk} = 26.96 \text{ MPa}$



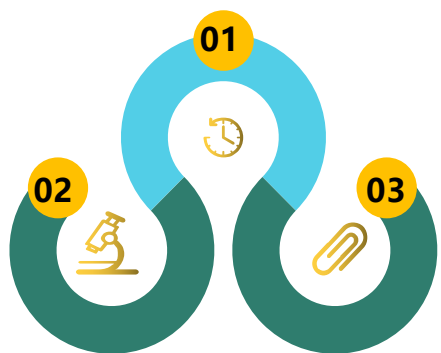
## ➤ 设计验算

- ◆ 按《混凝土设计规范》和《组合楼板设计与施工规范》
- ◆ 生成钢筋桁架楼承板三维图。



02

# 计算分析与构件设计



- 01** 用于荷载效应组合：自动执行《荷载规范》要求组合，同时分项系数执行《可靠性设计统一标准》
- 02** 用于钢结构相关计算参数修改、特殊构件属性指定
- 03** 用于设计结果查看：整体指标、应力云图、构件详细计算书、优化设计

# 计算分析-钢构件设计信息



盈建科软件  
YJK Building Software

YJKCAD-参数输入-构件设计信息 > 钢构件设计信息

构件设计信息 > 钢构件设计信息

**3** 计算控制信息

执行《高钢规》JGJ99-2015

控制信息  
刚度系数 0.85  
二阶段效应 0.1  
分析求解参数

**2** 风荷载信息

基本参数  
指定风荷载

**1** 设计信息

活荷载信息  
构件设计信息  
钢构件设计信息

包络设计  
材料信息  
材料参数  
钢筋强度

地下室信息  
荷载组合  
组合系数  
组合表  
自定义工况组合

鉴定加固  
装配式

门刚规范

执行门规GB51022-2015

门刚柱计算长度系数

执行门规GB51022附录A

执行门规GB51022附录A.0.8

门刚构件按宽厚比等级控制局部稳定

截面宽厚比等级 S3

执行《钢结构设计标准》(GB50017-2017)

按宽厚比等级控制局部稳定

截面宽厚比等级 S3

中心支撑截面宽厚比等级 S3

组合梁截面宽厚比等级 S2

按钢规6.2.7验算梁下翼缘稳定

冷弯薄壁构件考虑冷弯效应

**4** 钢结构防火验算

进行承载力法防火验算

防火规范结构重要性系数 1

承载力验算时温度内力折减系数 1

燃烧物类型 纤维类

保护层类型

梁 外边缘型 柱 外边缘型

支撑 外边缘型

使用耐火钢

轴向受力构件考虑温度组合

非轴向受力构件考虑温度组合

施工阶段验算

组合梁施工荷载(kN/m<sup>2</sup>) 1.5

组合类别 标准组合

抗剪连接件单侧边距(mm) 20

**5**  按《钢规》自动判断强弱支撑

**6**

**7**

导入 导出 恢复默认 高级选项 确定 取消



◆ 钢结构设计标准

◆ 门刚规范

◆ 高钢规

◆ 防火规范



◆ 柱长系数

◆ 组合梁

◆ 薄壁构件



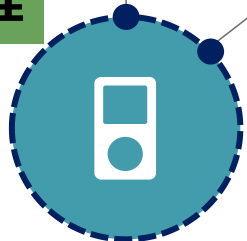
# 计算分析-钢构件设计信息

## 钢结构设计标准



### 钢结构设计标准

钢构件应力验算  
宽厚比等级  
钢梁下翼缘畸变失稳



### 1. 钢构件应力验算

执行《钢结构设计标准》第6/7/8章节进行受弯构件、轴心受力构件、压弯/拉弯构件的强度和稳定性验算。



### 2. 宽厚比等级

按照S1~S5对钢构件宽（高）厚比控制执行《钢结构设计标准》表3.5.1限制控制。  
并可对限制进行交互修改。



### 3. 下翼缘畸变失稳

按照钢标第6.2.7-3条当框架梁受压翼缘区段设置隅撑或横向加劲肋时可不验算下翼缘失稳。  
同时程序可进行单构件指定。

1  执行《钢结构设计标准》(GB50017-2017)

2  按宽厚比等级控制局部稳定

截面宽厚比等级 S3

中心支撑截面宽厚比等级 S3

组合梁截面宽厚比等级 S2

3  按钢规6.2.7验算梁下翼缘稳定



特殊梁

宽厚比限值

参数名	参数值
翼缘宽厚比限值	0.000000
腹板高厚比(径厚比)限值	0.000000



特殊柱

钢柱限值

参数名	参数值
翼缘宽厚比限值	0.000000
腹板高厚比(径厚比)限值	0.000000
长细比限值	0.000000



特殊支撑

钢支撑限值

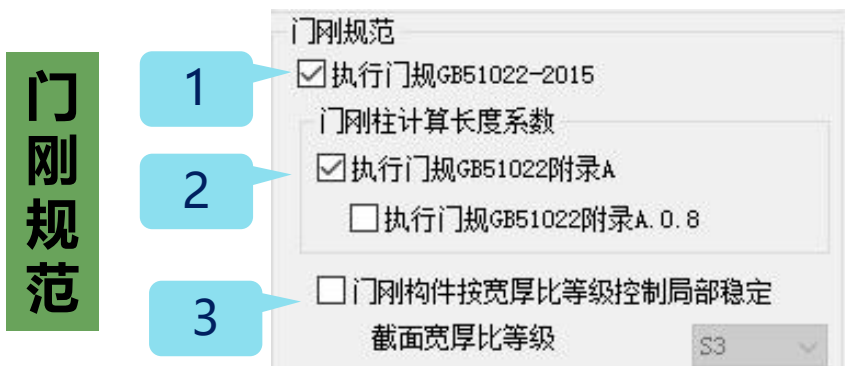
参数名	参数值
翼缘宽厚比限值	0.000000
腹板高厚比(径厚比)限值	0.000000
长细比限值	0.000000
长细比限值(受拉)	0.000000



特殊梁

下翼缘稳定





## 1 执行门刚规范2015

## 2 柱长系数执行门刚规范

## 3 门刚构件局部稳定可按宽厚比等级控制



门式刚梁



门式刚柱

对钢梁、钢柱指定为门式刚梁、门式刚柱属性时，程序自动按照《门刚规范》第7章构件设计验算门刚构件的强度、稳定性。

对钢梁、钢柱指定为门式刚梁、门式刚柱属性时，门刚柱柱长系数计算程序自动按照《门刚规范》附录A刚架柱的计算长度第A.0.1~A.0.8条要求计算。

针对门刚梁、门刚柱局部稳定限制控制程序自动执行《门刚规范》第3.4节构造要求控制。当勾选按宽厚比等级控制时，程序按照《钢标》表3.5.1限制要求控制门刚构件的局部稳定。

## 高钢规

执行《高钢规》JGJ99-2015

### 执行《高钢规》关于钢构件构造要求

执行《高钢规》第7.4节梁柱板件宽厚比限制控制，第7.3.9条框架柱的长细比限制要求，第7.5.2条中心支撑长细比限制要求。

### 执行《高钢规》柱轴压比限值

当结构体系中选择框筒结构或筒中筒结构时，勾选《高钢规》执行第7.3.4条柱轴压比限制要求。

**1.0.2** 本规程适用于10层及10层以上或房屋高度大于28m的住宅建筑以及房屋高度大于24m的其他高层民用建筑钢结构的设计、制作与安装。非抗震设计和抗震设防烈度为6度至9度抗震设计的高层民用建筑钢结构，其适用的房屋最大高度和结构类型应符合本规程的有关规定。

### 执行《高钢规》要求验算刚重比

按照结构体系选择条件，执行《高钢规》第6.1.7条要求验算刚重比

### 执行《高钢规》转换构件的内力调整

在特殊梁、特殊柱下分别定义转换梁和转换柱时，勾选《高钢规》执行第7.1.6和7.3.10条对转换梁和转换柱地震内力进行调整，系数为1.5.

# 计算分析-钢构件设计信息

防火规范

钢结构防火验算

进行承载力法防火验算

防火规范结构重要性系数

承载力验算时温度内力折减系数

燃烧物类型

保护层类型

梁  柱

支撑

使用耐火钢

轴向受力构件考虑温度组合

非轴向受力构件考虑温度组合

参数

温度荷载 活荷折减 生成数据及数检 计算简图 计算

设置温差 防火升温 截面形状系数 全楼温差 温度梯度

关闭

升温指定

柱  梁  支撑

参数名	参数值
设计耐火极限(h)	2.000000
保护层类型	非膨胀型涂料
等效热传导系数入i	0.500000
保护层厚度	10.000000

保护层类型

本层自动 全楼自动



钢构件防火验算



执行《钢结构防火规范》



承载力法耐火验算

UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB 51249-2017

建筑钢结构防火技术规范

Code for fire safety of steel structures in buildings

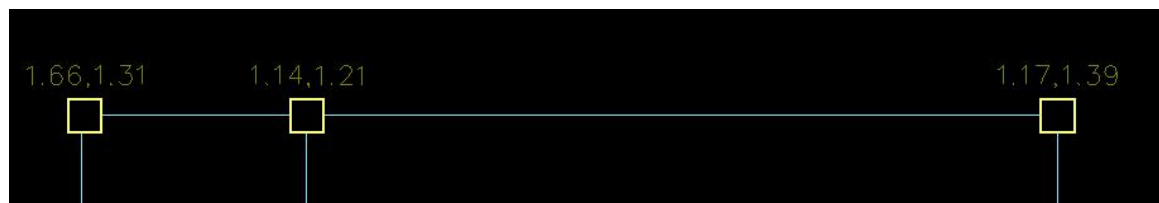
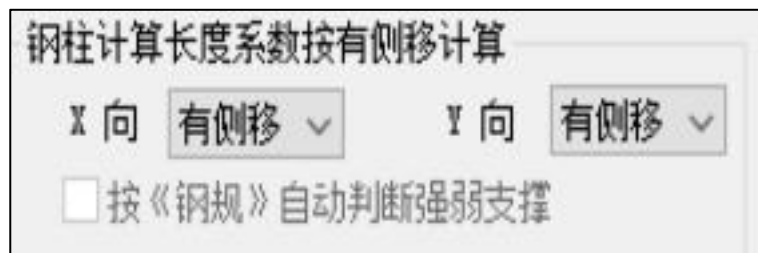
2017-07-31 发布 2018-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 联合发布  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局



# 计算分析-钢构件设计信息

## 柱长系数



参数名	参数值
X向计算长度系数	0.000000
Y向计算长度系数	0.000000

**X向计算长度系数**  
0表示使用程序默认值。

### 程序自动计算

框架柱长度系数计算执行《钢标》附录E要求，按有侧移框架柱的计算长度系数和无侧移框架柱的计算长度系数分别计算。

### 可以交互修改

将柱长系数计算结果显示在“计算长度”菜单下，并可交互修改。

## 组合梁

施工阶段验算

组合梁施工荷载(kN/m<sup>2</sup>)

组合类别

抗剪连接件单侧边距(mm)



### 计算参数-组合梁信息

施工荷载、施工阶段验算荷载组合、栓钉距离梁翼缘外边距

组合梁施工阶段验算

组合梁施工阶段验算时忽略轴力

组合梁施工阶段考虑稳定验算



### 高级参数-组合梁信息

施工阶段验算是否计算组合梁稳定性

前处理及计算

 特殊梁

- 组合梁自动生成
- 组合梁全楼生成
- 组合梁设置
- 组合梁删除
- 设抗剪连接件
- 删抗剪连接件
- 组合梁翼板钢筋
- 删除翼板钢筋



### 特殊构件梁-组合梁信息

组合梁翼板信息生成方式：自动、交互  
抗剪栓钉生成信息  
组合梁翼板钢筋信息布置

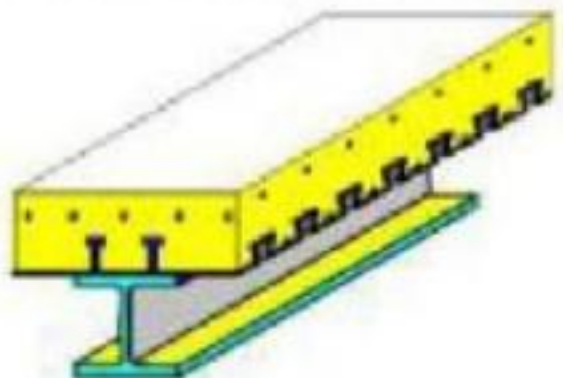
# 计算分析与构件设计-组合梁



## ➤ 组合梁自动生成

### ◆ 全面的组合梁设计信息

- 组合梁自动生成
- 抗剪连接板布置
- 组合梁翼板钢筋设置



## ➤ 组合梁防火验算

### ◆ 按照《钢结构防火规范》

- 承载力法
- 保护层（膨胀和非膨胀涂料）



# 计算分析与构件设计-组合梁

N-B=16 (I=1000004, J=1000008)(2)B\*H\*U\*T\*D\*F(mm)=16\*700\*300\*20\*300\*20

Lbin=8.20(m) Lbout=8.20(m) Nfb=3 Nfb\_gz=2 Rsb=345

组合梁 Q345 工字形 宽厚比等级S2

livec=1.000 stif=2.292 brc=1.250 tf=0.850 nj=0.400 TempUpFH=338

-I- -1- -2- -3- -4- -5- -6- -7- -J-

-M(kNm) -365 -263 -172 -90 -18 0 -63 -165 -281

LoadCase (34) (38) (38) (38) (38) (0) (37) (33) (33)

+M(kNm) 338 297 249 190 118 58 100 140 175

LoadCase (37) (33) (33) (33) (33) (14) (34) (38) (38)

Shear 104 98 86 75 -76 -88 -99 -110 -117

LoadCase (34) (34) (34) (34) (33) (33) (33) (33) (33)

(34)M\_UpL= -365.2 < 1/γ<sub>re</sub>\*Mu= 2583.618

(33)M\_UpR= -281.5 < 1/γ<sub>re</sub>\*Mu= 2583.618

(37)M\_Dw= 338.1 < 1/γ<sub>re</sub>\*Mu= 3305.321

(33)V= -116.6 F3= 11.045 < 1/γ<sub>re</sub>\*f= 233.333

宽厚比: b/tf=7.10 < b/tf\_max=9.08

高厚比: hw/tw=41.25 < hw/tw\_max=59.42

正则化长细比: λ<sub>n\_b</sub>=0.43

## 组合梁

受弯、受剪

承载力计算

局部稳定控制

纵向抗剪验算:

## 纵向抗剪计算

a-a截面:

\*\*Vl1\_UpL= 596.2(Vs=3211.4, 4100) As\_UpL= 1547.7 > As= 1131.0 《钢规》14.6.3

\*\*截面不满足抗剪要求 Vl1\_UpL= 596.2 co= 0.28 > co\_max= 0.25 《钢规》14.6.3

\*\*Vl1\_UpR= 596.2(Vs=3211.4, 4100) As\_UpR= 1547.7 > As= 1131.0 《钢规》14.6.3

\*\*截面不满足抗剪要求 Vl1\_UpR= 596.2 co= 0.28 > co\_max= 0.25 《钢规》14.6.3

b-b截面:

Vl1\_UpL= 783.3(Vs=3211.4, 4100) As\_UpL= 1041.7 < As= 1131.0

Vl1\_UpR= 783.3(Vs=3211.4, 4100) As\_UpR= 1041.7 < As= 1131.0

组合梁信息:

组合梁翼板: be\*hc1\*hc2\*tb\*bb=1256\*150\*0\*0\*0

组合梁左右翼板宽度(mm): b1=0,b2=956

板顶钢筋: C12@200

板底钢筋: C12@200

板顶横向钢筋: C12@200

板底横向钢筋: C12@200

抗剪连接验算(栓钉):

连接类型: 完全抗剪连接

栓钉型号: 19

栓钉排数: 2

栓钉间距: 100(mm)

栓钉高度: 120(mm)

栓钉外缘距: 260(mm)

(0)M\_1= -21.5(4100) Vs= 3211.4 Vnut= 64.3 NutNumCal=46 < NutNum=82

(0)M\_2= -76.9(4100) Vs= 3211.4 Vnut= 64.3 NutNumCal=46 < NutNum=82

## 组合梁

## 抗剪栓钉计算

施工阶段验算:

-I- -1- -2- -3- -4- -5- -6- -7- -J-

-M(kNm) 0 0 0 0 0 0 0 0 0

LoadCase (0) (0) (0) (0) (0) (0) (0) (0) (0)

+M(kNm) 0 27 47 58 62 58 47 27 0

LoadCase (0) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (0)

Shear 28 23 16 8 0 -8 -16 -23 -28

LoadCase (3) (3) (3) (3) (1) (3) (3) (3) (3)

(3)Mx= 62.4 F1= 13.822 < f= 295.000

(3)Mx= 62.4 F2= 21.826 < f= 295.000

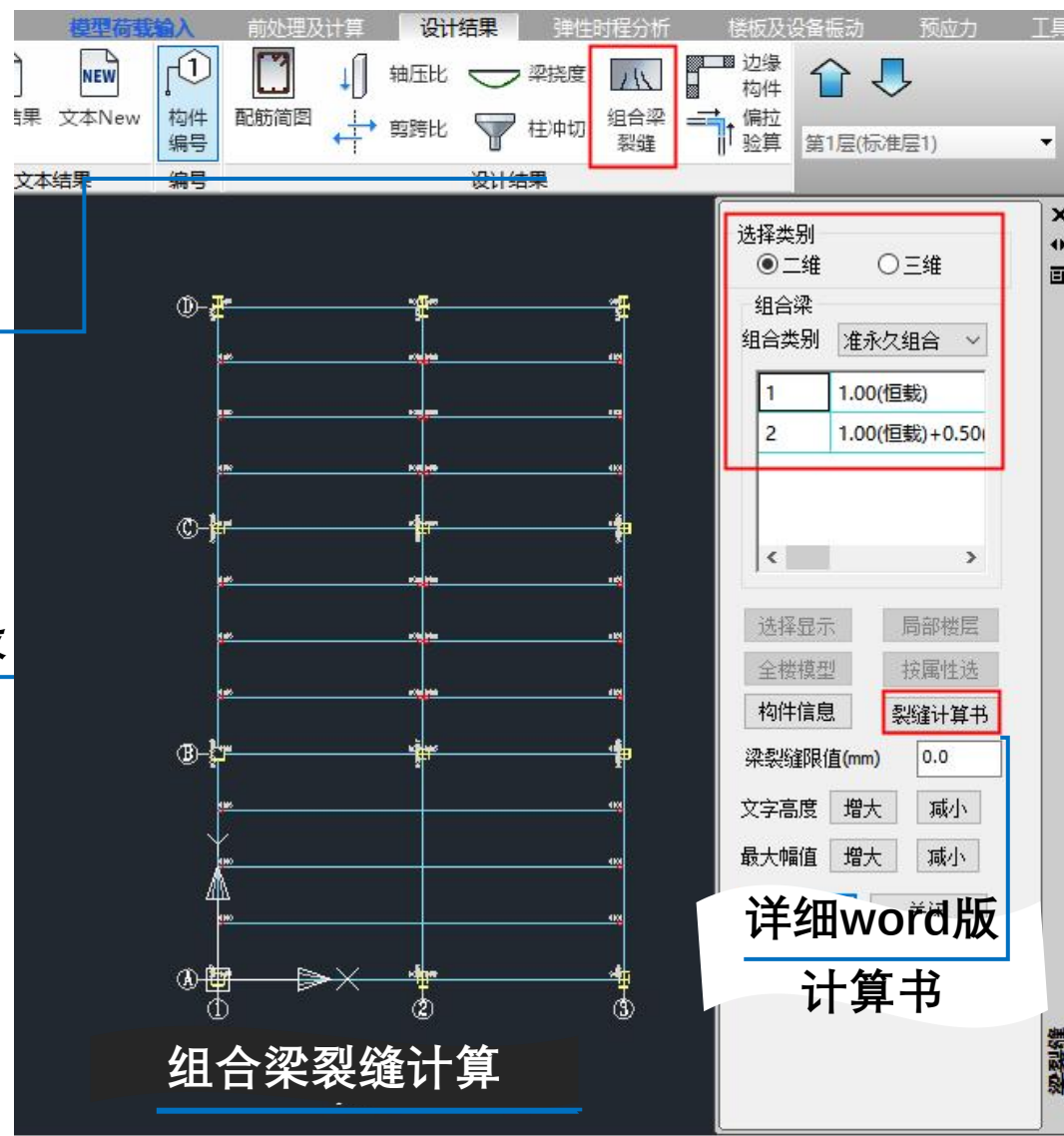
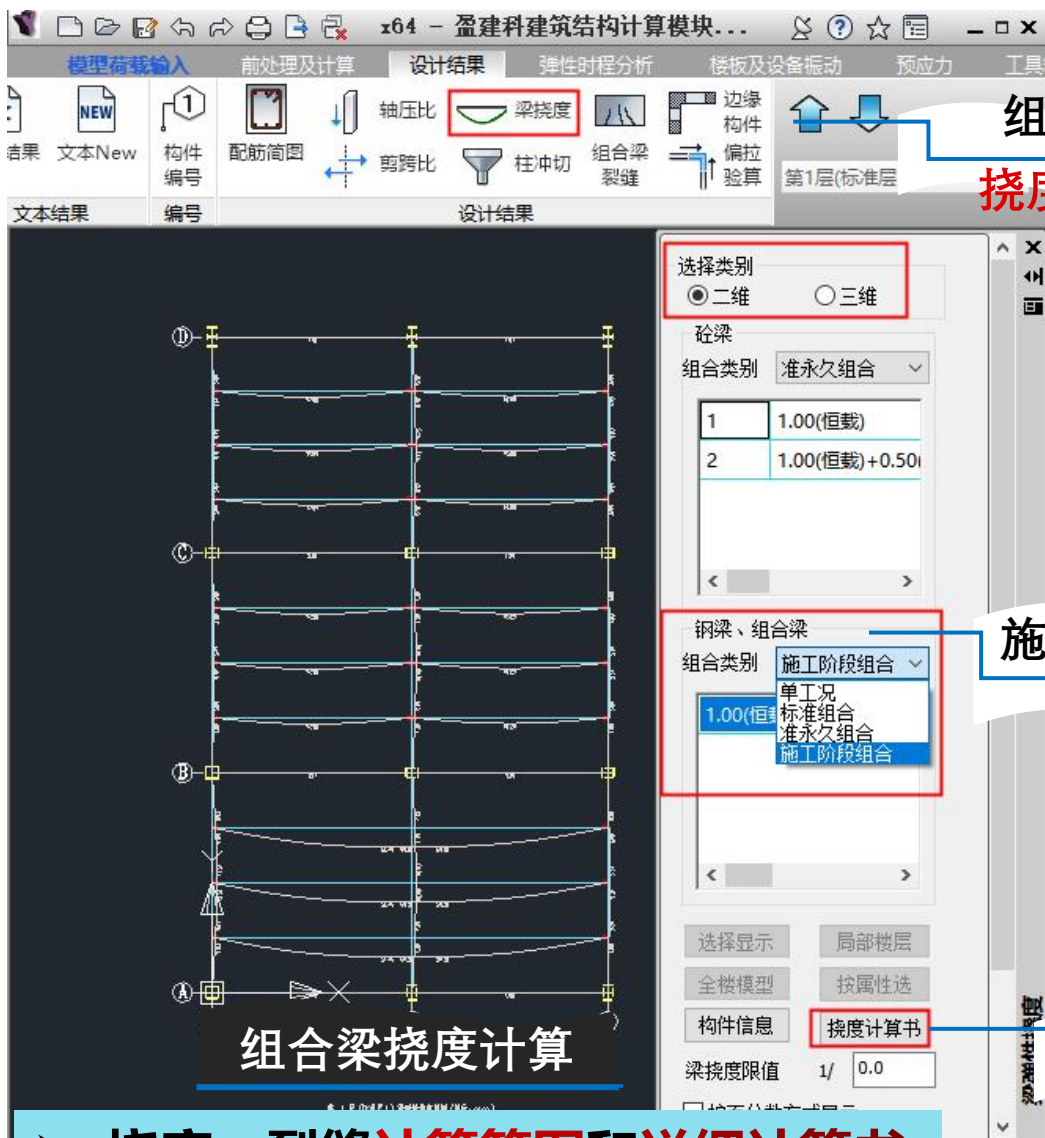
(3)V= 27.8 F3= 2.634 < f= 175.000

## 组合梁

## 施工阶段计算

按照《钢结构设计标准》进行组合梁构件设计

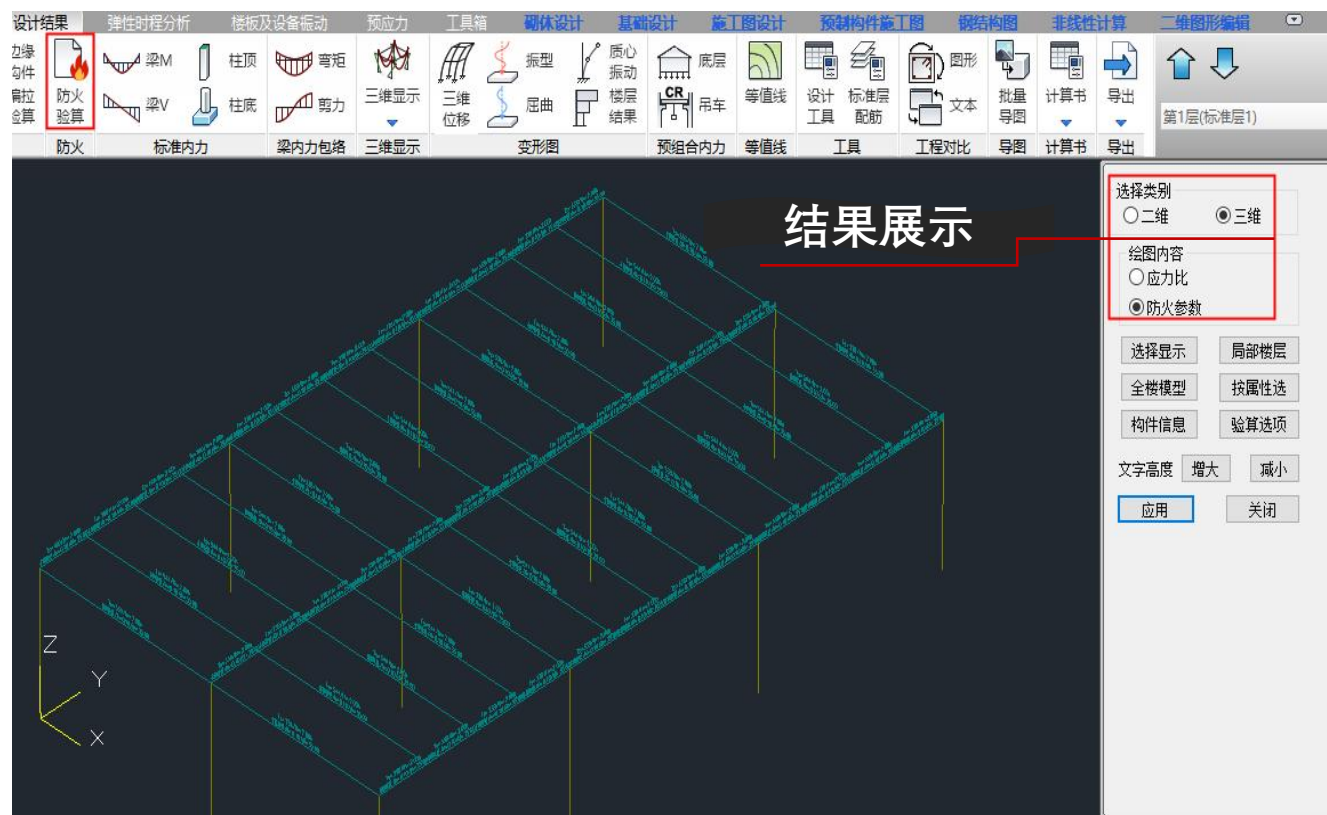
# 计算分析与构件设计-组合梁



➤ 挠度、裂缝计算简图和详细计算书



# 计算分析与构件设计-组合梁



N-B=16 (I=1000004, J=1000008)(2)B\*H\*U\*T\*D\*F(mm)=16\*700\*300\*20\*300\*20  
 Lbin=8.20(m) Lbout=8.20(m) Nfb=3 Nfb\_gz=2 Rsb=345  
 组合梁 Q345 工字形 宽厚比等级S2  
 livec=1.000 stif=2.292 brc=1.250 tf=0.850 nj=0.400 TempUpFH=338

## 防火验算:

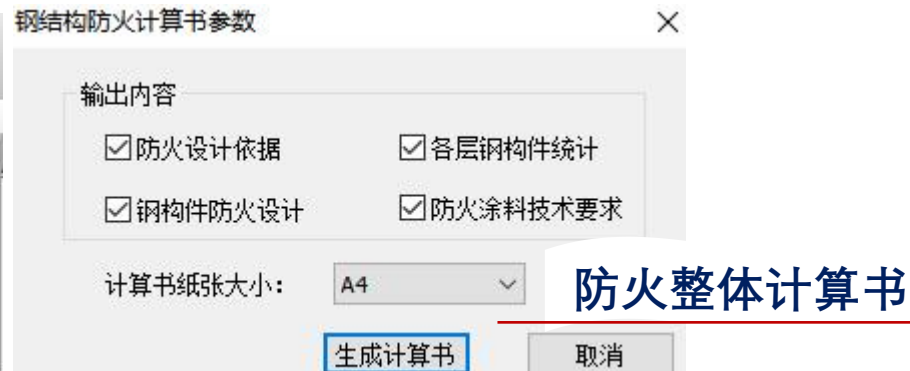
耐火极限:2.00h  
 最高耐火温度:338.38  
 是否耐火钢:否  
 保护层类型:轻质防火保护层  
 形状系数:100.53  
 防火涂料类型:非膨胀型  
 等效热传导系数:0.10W/(m²C)  
 保护层厚度:35.00(mm)  
 密度:7850.00kg/m³  
 比热容:600.00J/(kgC)

## 组合梁防火验算

	-1-	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-J-
-M(kNm)	-16	0	0	0	0	0	0	-13	-51
LoadCase (4)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(3)	(3)
+M(kNm)	0	19	38	47	47	38	18	0	0
LoadCase (0)	(0)	(3)	(3)	(3)	(1)	(1)	(4)	(0)	(0)
Shear	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LoadCase (0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
(4)M_UpL=	-16.4	<	Mu=	99999.000					
(3)M_UpR=	-51.2	<	Mu=	99999.000					
(1)M_Dw=	47.2	<	Mu=	3825.142					

## 按照《钢结构防火规范》进行组合梁耐火验算

- ◆ 结果二维或三维查看
- ◆ 提供文本结果输出
- ◆ 提供word版整体防火计算书输出





# 计算分析与构件设计-结果输出



## 文本结果

### 结构整体指标查看

刚度比、楼层受剪承载力  
剪重比调整、  
位移角、位移比  
整体稳定结果等



## 简图结果

### 二维和三维简图结果

构件验算应力简图  
构件三维应力简图显示  
标准内力简图查看  
变形图结果查看  
设计工具-优化设计



## 构件详细

### word计算书

整体计算书  
防火计算书  
构件详细计算书

# 计算分析与构件设计-文本结果



文本结果

刚度比

楼层受剪承载力

剪重比调整

位移角、位移比

整体稳定结果

指标汇总

**[层剪力]/[层间位移]刚度**

《高规》3.5.2-1条规定：对框架结构，楼层与其相邻上层的侧向刚度比，本层与相邻上层的比值不宜小于0.7，与相邻上部三层刚度平均值的比值不宜小于0.8。

《高规》3.5.2-2条规定：对框架-剪力墙、板柱-剪力墙结构、剪力墙结构、框架-核心筒结构、筒中筒结构，楼层与其相邻上层的侧向刚度比 $\gamma_2$ 可按式(3.5.2-2)计算，且本层与相邻上层的比值不宜小于0.9；当本层层高大于相邻上层层高的1.5倍时，该比值不宜小于1.1；对结构底部嵌固层，该比值不宜小于1.5。

Ratx1, Raty1: X, Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度70%的比值或上三层平均侧移刚度80%的比值中之较小者

Ratx2, Raty2: X, Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度90%、110%或者150%比值。110%指当本层层高大于相邻上层层高1.5倍时，150%指嵌固层

表1 [层剪力]/[层间位移]刚度

层号	塔号	Ratx1	Raty1	Ratx2	Raty2
1	1	3.0959	3.4079	1.4447	1.5904
2	1	1.8385	1.9820	1.4538	1.5416
3	1	1.5437	1.6543	1.2786	1.3309
4	1	1.4172	1.5012	1.2073	1.2471
5	1	1.3454	1.4121	1.1686	1.2012
6	1	1.2994	1.3513	1.1430	1.1695
7	1	1.2722	1.3110	1.1259	1.1462

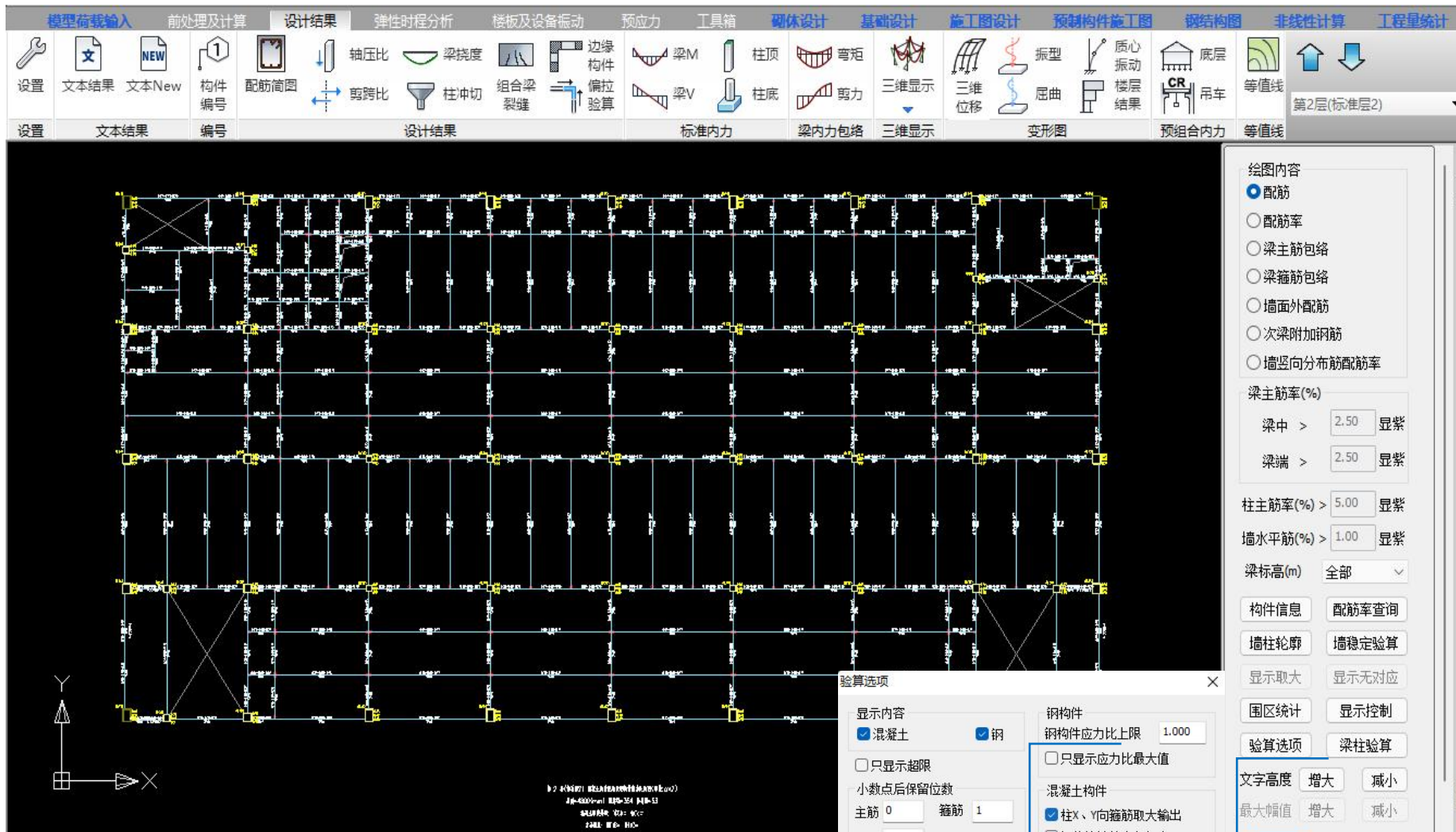
# 计算分析与构件设计-简图结果

**配筋简图**

钢柱应力比

钢梁应力比

钢支撑应力比



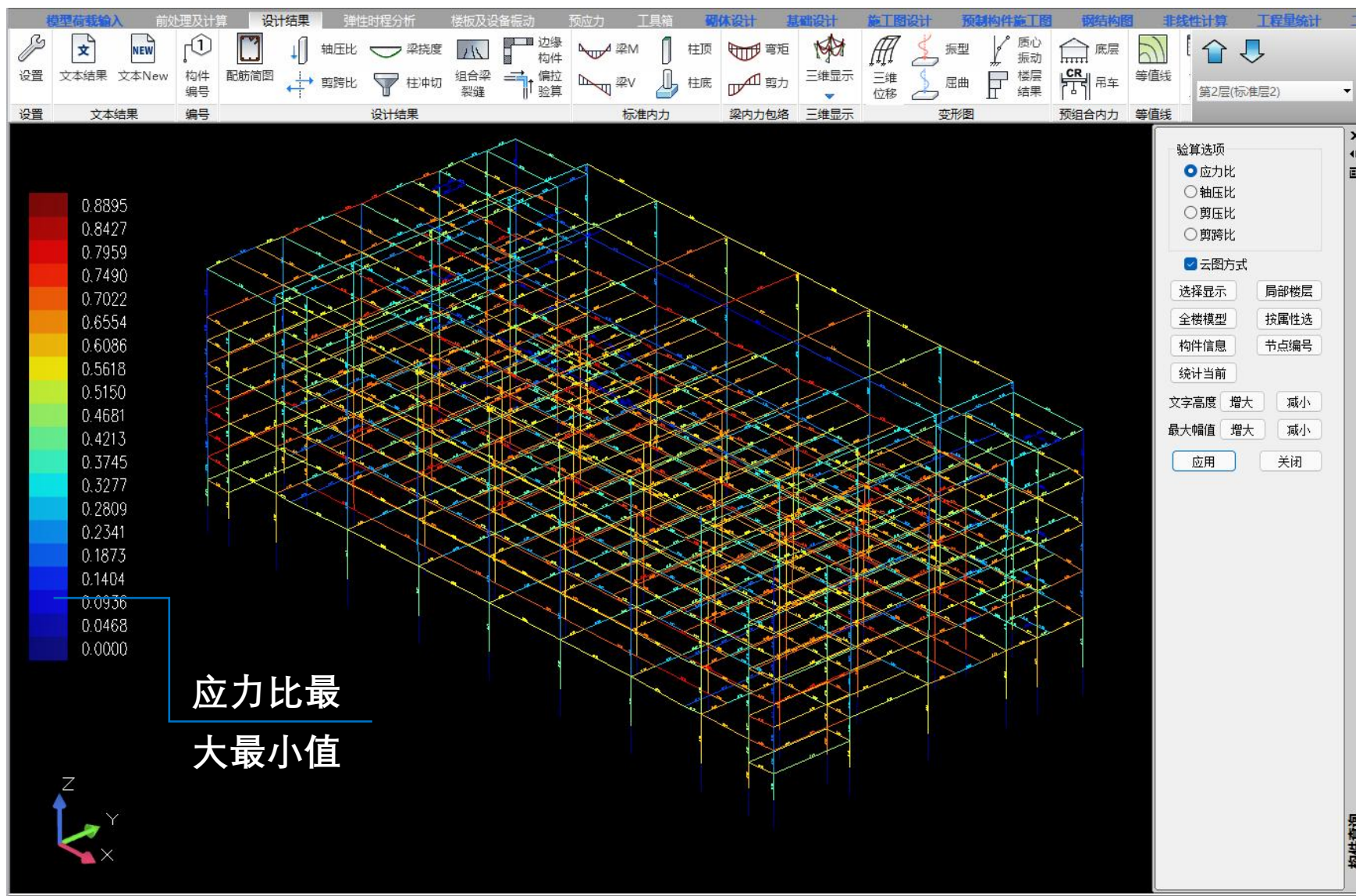
应力比上限



# 计算分析与构件设计-简图结果

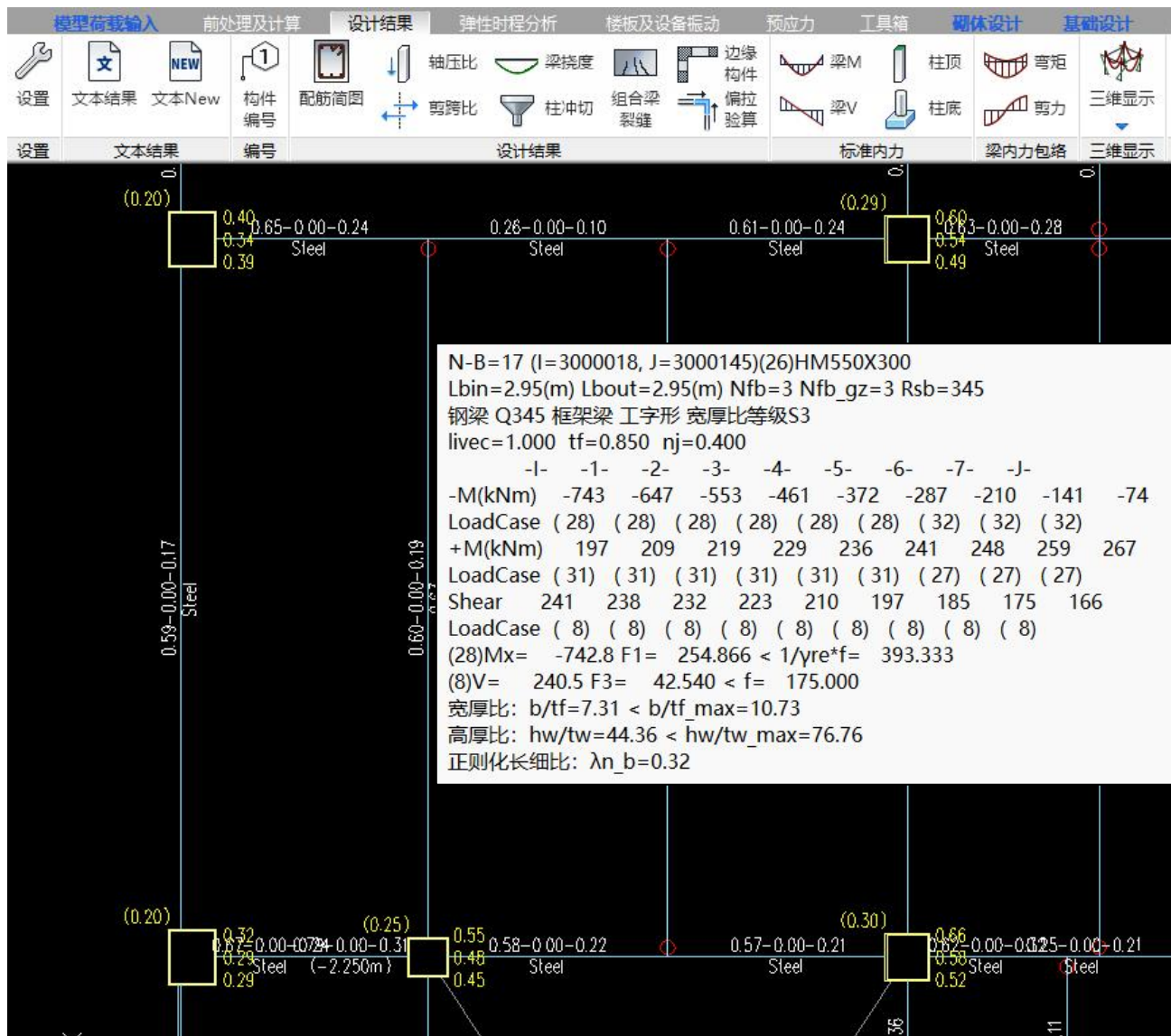


- 三维显示
- 应力比云图
- 三维内力
- 三维配筋



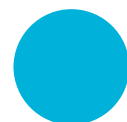


# 计算分析与构件设计-钢梁验算



## 钢梁:

### 执行《钢结构设计标准》受弯构件验算



正应力强度



剪应力强度



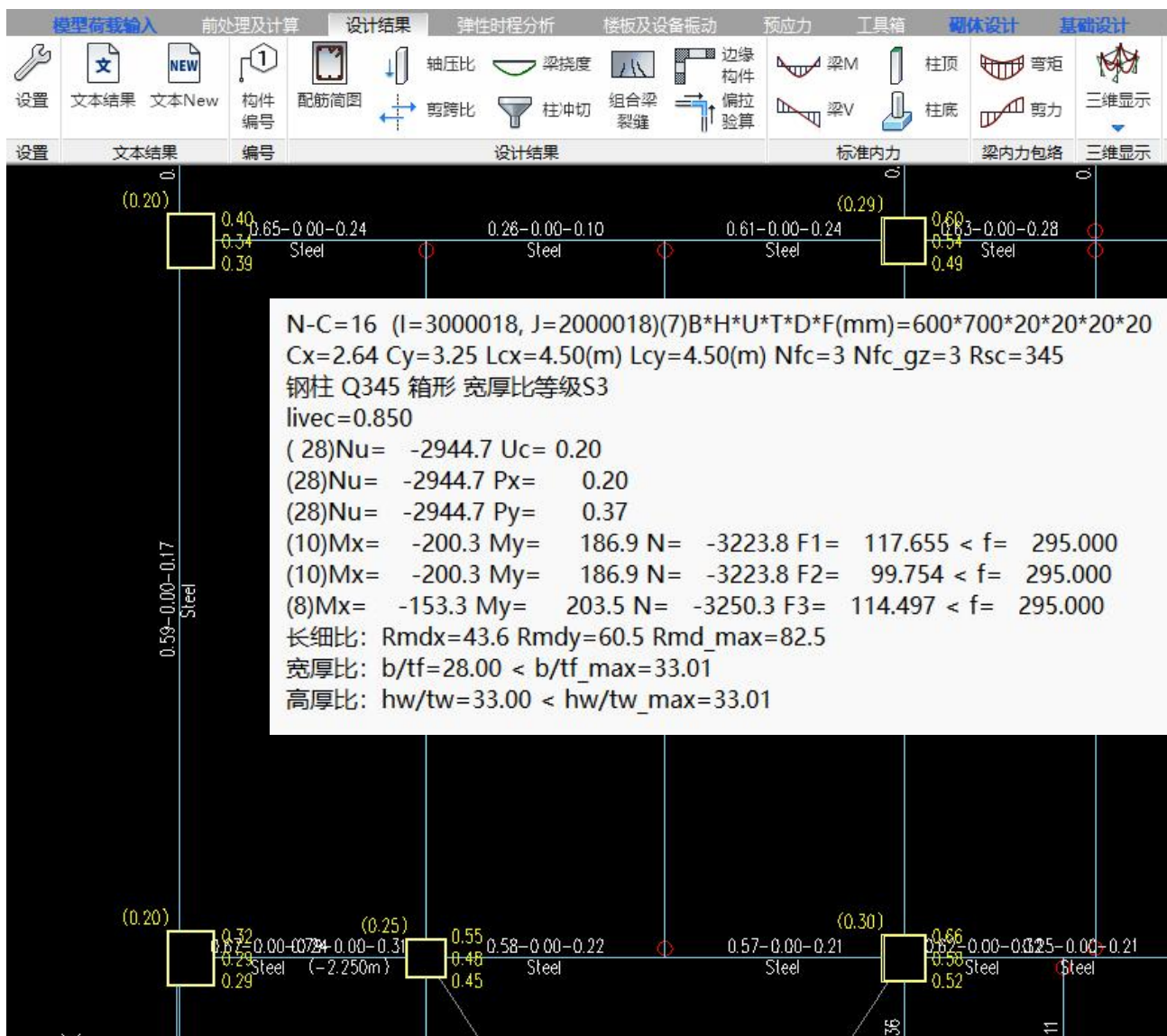
稳定性验算

整体稳定性验算、  
下翼缘畸变失稳验算（程序自动按照《钢标》第6.2.7条框架梁正则化长细比 > 0.45时，验算下翼缘稳定性。）



宽厚比、高厚比控制

# 计算分析与构件设计-钢柱验算



## 钢柱:

执行《钢结构设计标准》压弯、拉弯构件验算



强度计算应力



X,Y向的稳定计算应力



强柱弱梁验算



长细比控制



宽厚比、高厚比控制

## 构件详细-结果输出

1 输出设计依据规范标准

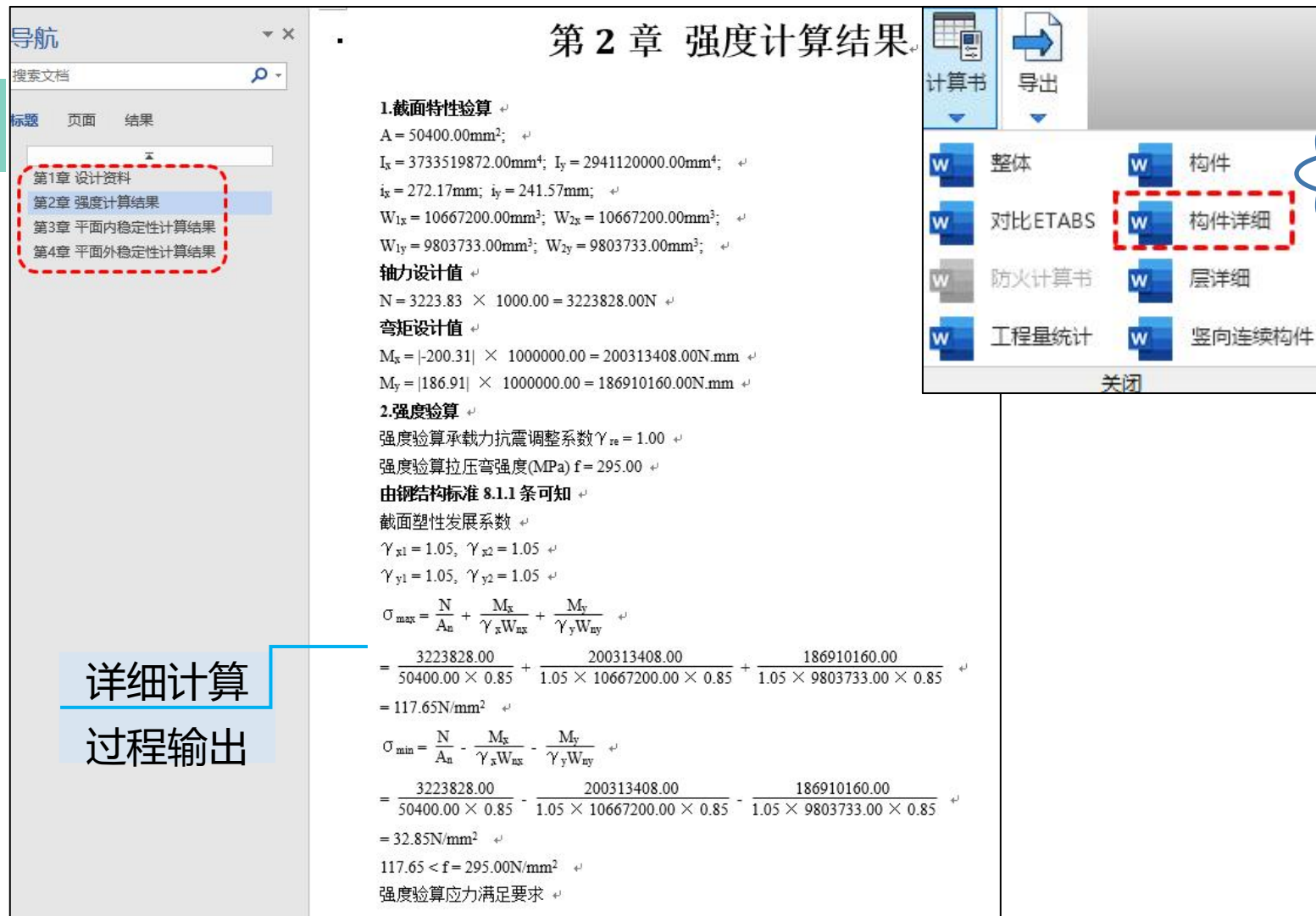
2 输出依据的具体公式

3 输出构件截面特性

4 输出详细计算过程

5 输出计算结果

6 输出超限信息



第2章 强度计算结果

1.截面特性验算

$A = 50400.00\text{mm}^2$ ;

$I_x = 3733519872.00\text{mm}^4$ ;  $I_y = 2941120000.00\text{mm}^4$ ;

$i_x = 272.17\text{mm}$ ;  $i_y = 241.57\text{mm}$ ;

$W_{1x} = 10667200.00\text{mm}^3$ ;  $W_{2x} = 10667200.00\text{mm}^3$ ;

$W_{1y} = 9803733.00\text{mm}^3$ ;  $W_{2y} = 9803733.00\text{mm}^3$ ;

轴力设计值

$N = 3223.83 \times 1000.00 = 3223828.00\text{N}$

弯矩设计值

$M_x = |-200.31| \times 1000000.00 = 200313408.00\text{N}\cdot\text{mm}$

$M_y = |186.91| \times 1000000.00 = 186910160.00\text{N}\cdot\text{mm}$

2.强度验算

强度验算承载力抗震调整系数  $\gamma_{re} = 1.00$

强度验算抗压弯强度(MPa)  $f = 295.00$

由钢结构标准 8.1.1 条可知

截面塑性发展系数

$\gamma_{x1} = 1.05$ ,  $\gamma_{x2} = 1.05$

$\gamma_{y1} = 1.05$ ,  $\gamma_{y2} = 1.05$

$$\sigma_{max} = \frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} + \frac{M_y}{\gamma_y W_{ny}}$$

$$= \frac{3223828.00}{50400.00 \times 0.85} + \frac{200313408.00}{1.05 \times 10667200.00 \times 0.85} + \frac{186910160.00}{1.05 \times 9803733.00 \times 0.85}$$

$$= 117.65\text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{A_n} - \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} - \frac{M_y}{\gamma_y W_{ny}}$$

$$= \frac{3223828.00}{50400.00 \times 0.85} - \frac{200313408.00}{1.05 \times 10667200.00 \times 0.85} - \frac{186910160.00}{1.05 \times 9803733.00 \times 0.85}$$

$$= 32.85\text{N/mm}^2$$

$117.65 < f = 295.00\text{N/mm}^2$

强度验算应力满足要求

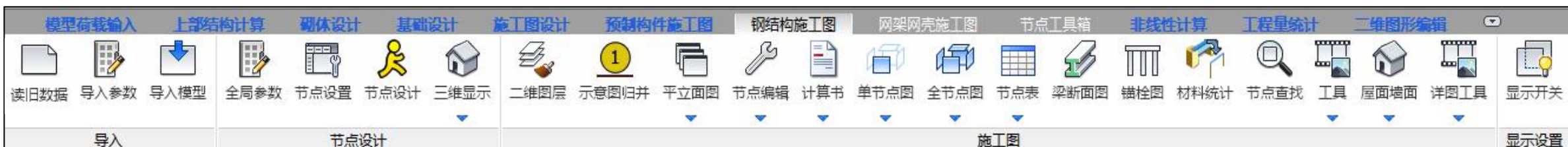
详细计算  
过程输出





03

# 钢结构施工图



**参数、设置**

参数：用于计算参数和施工图参数  
设置：用于选择节点形式



**节点设计**

节点设计：用于全楼节点设计和生成三维模型



**平立面图**

生成带有图纸目录、总说明的平立面布置图



**节点详图**

单节点、全节点、节点表三种画图方式

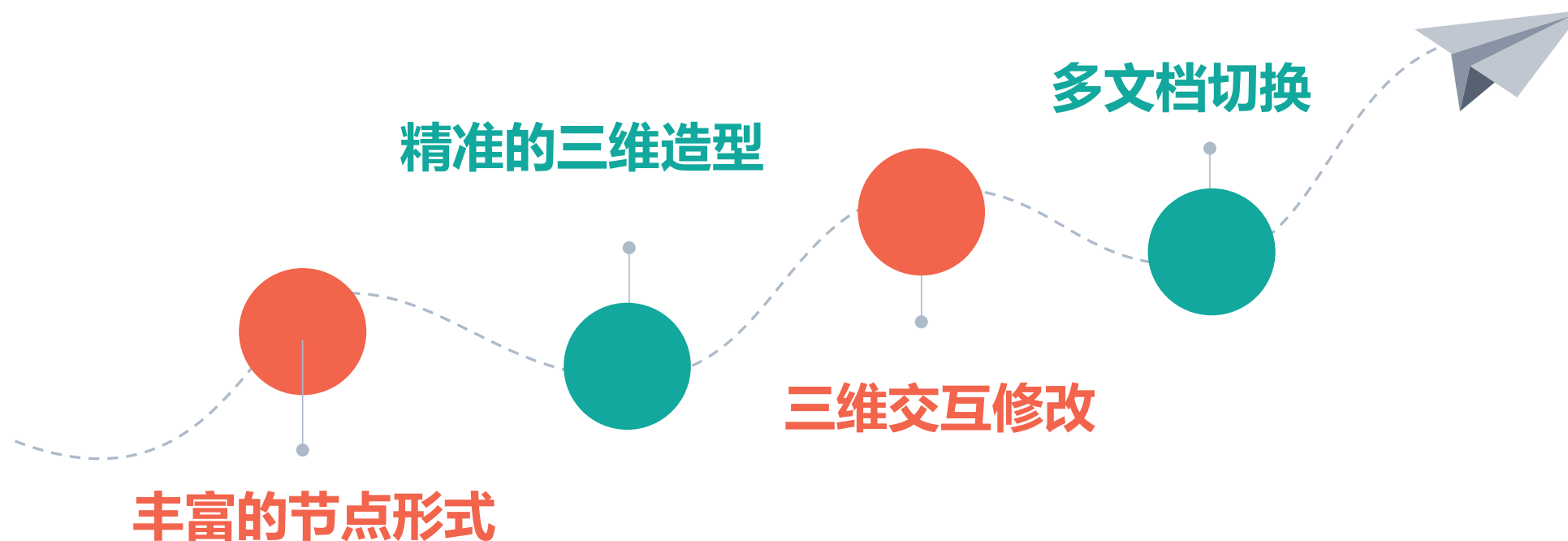


**材料统计**

构件表、零件表、螺栓表

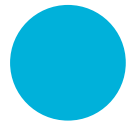
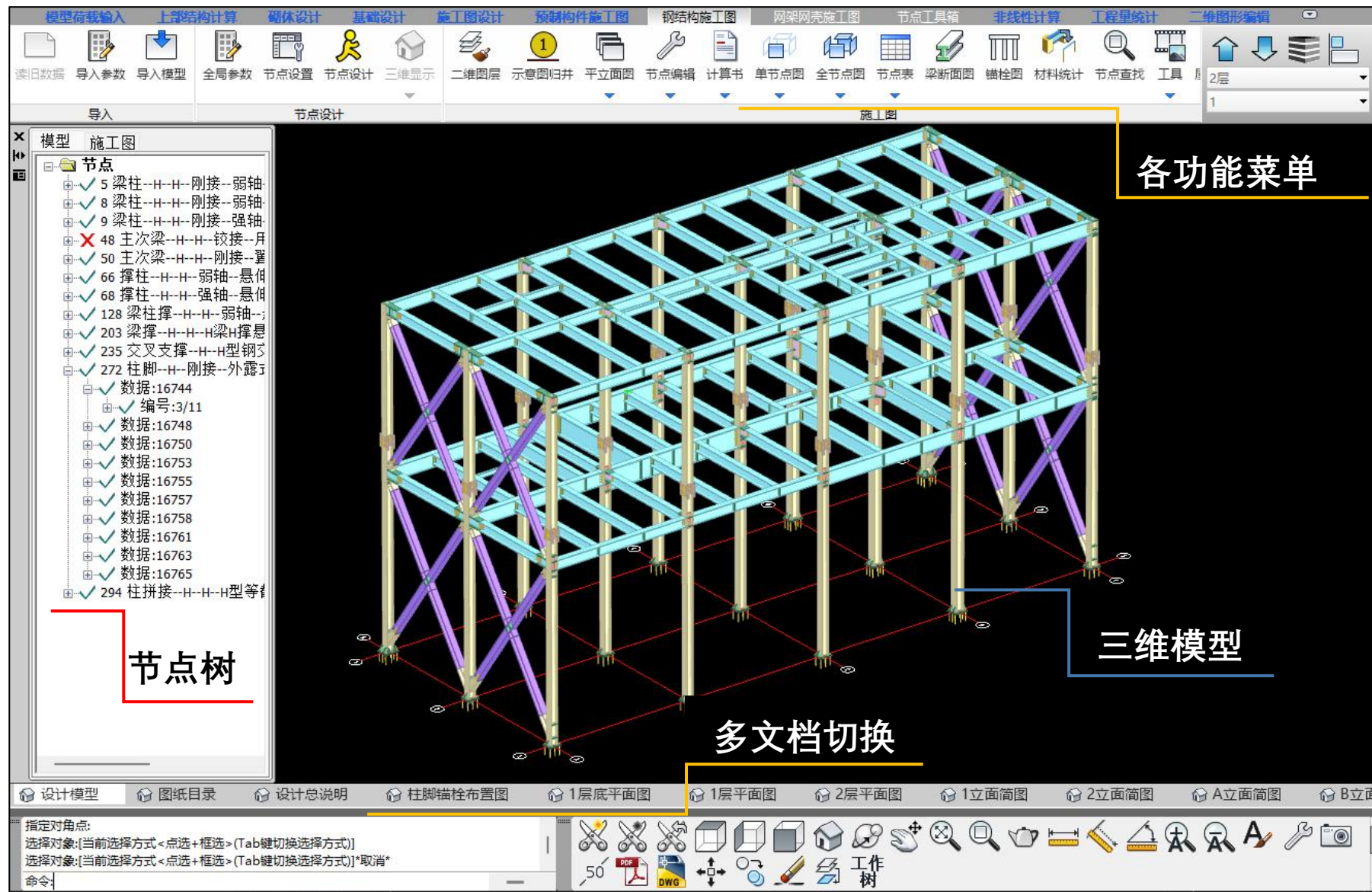


# 钢结构施工图特点



# 钢结构施工图

## 钢结构施工图



### 三维模型



### 节点树

展示结果：√号表示节点验算满足，×号表示验算超限。

与三维模型联动：点击节点数据三维模型高亮显示，节点树修改三维模型即时联动。



### 多文档切换

三维模型与图纸即时切换

各功能菜单

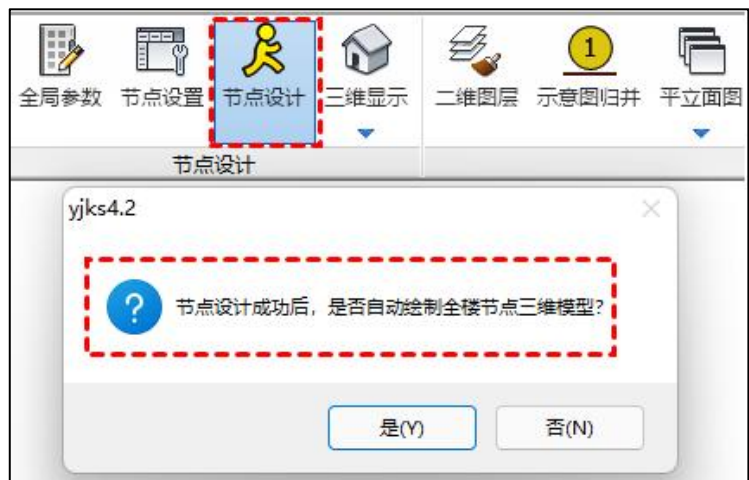
节点树

三维模型

多文档切换



# 精确三维模型



## 1 自动生成三维模型

点击节点设计，弹出是否自动生成全楼三维模型。  
点击是程序自动节点设计完成后生成三维模型。

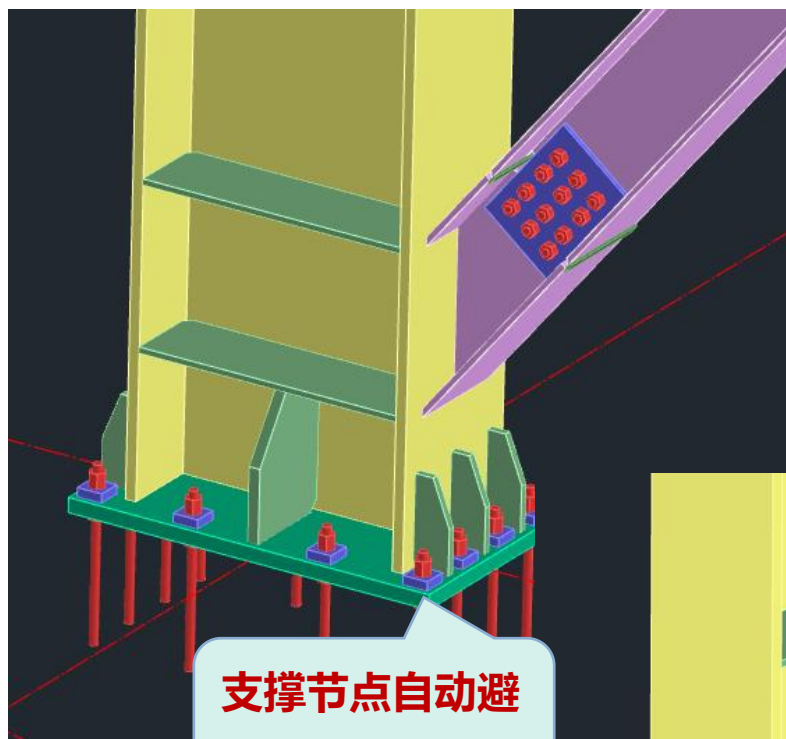
## 2 交互生成三维模型

节点设计时不生成三维模型。  
通过“三维显示”菜单交互生成三维模型。  
可按照楼层、按照轴线号，选择实体三种方式生成三维模型。

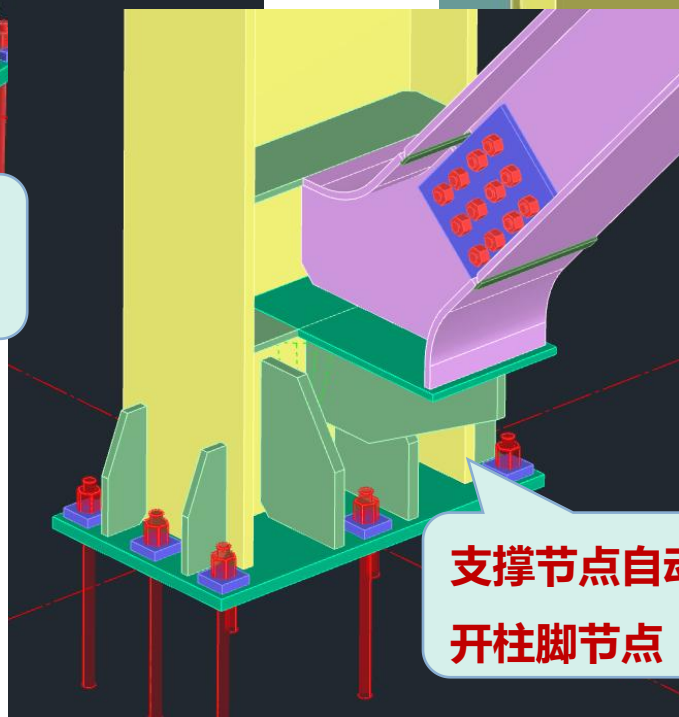
# 精确三维模型



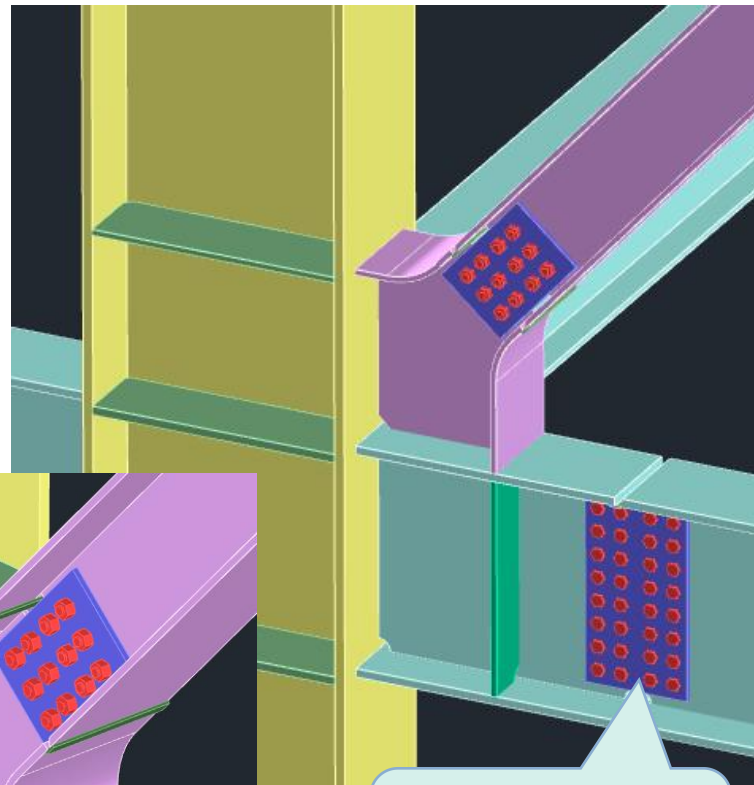
盈建科软件  
YJK Building Software



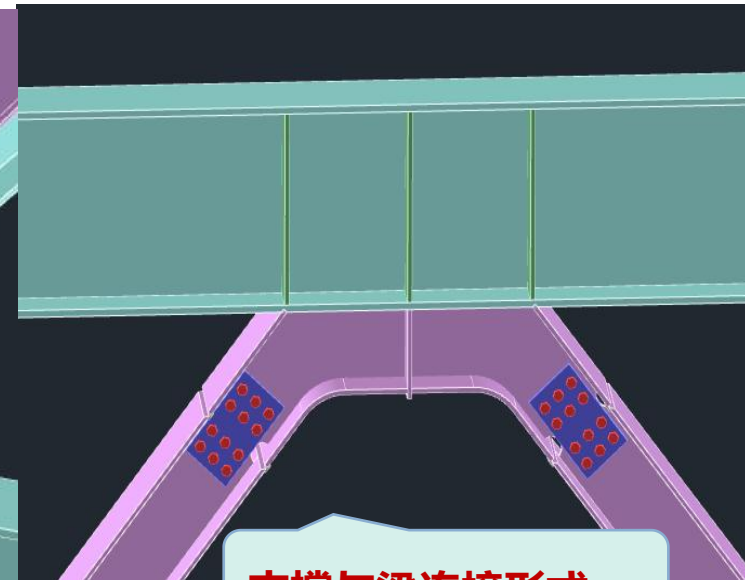
支撑节点自动避  
开柱脚节点



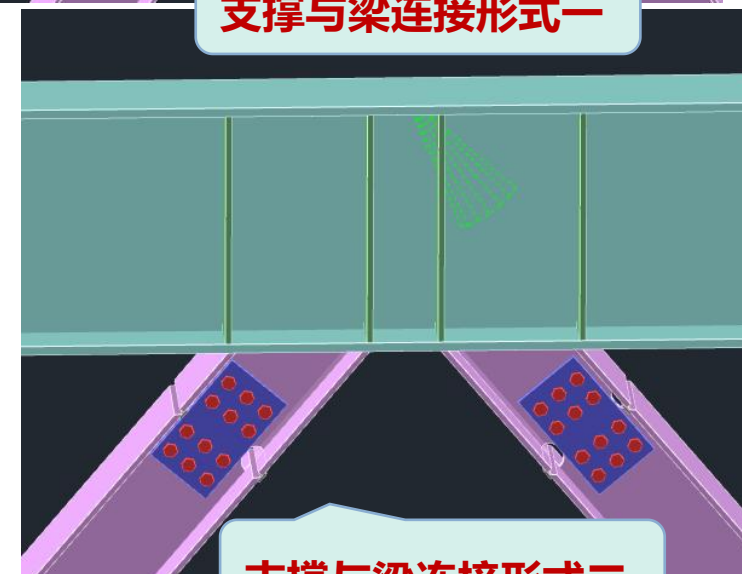
支撑节点自动避  
开柱脚节点



梁柱节点自动避  
开支撑节点

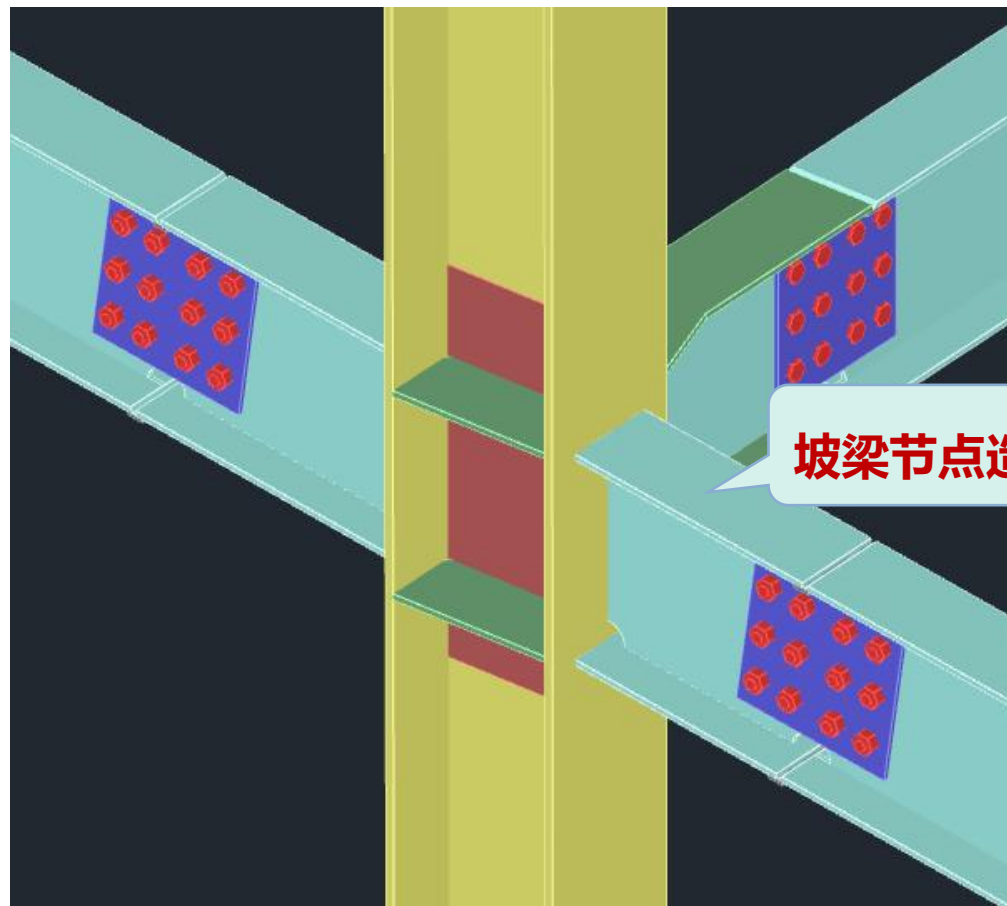
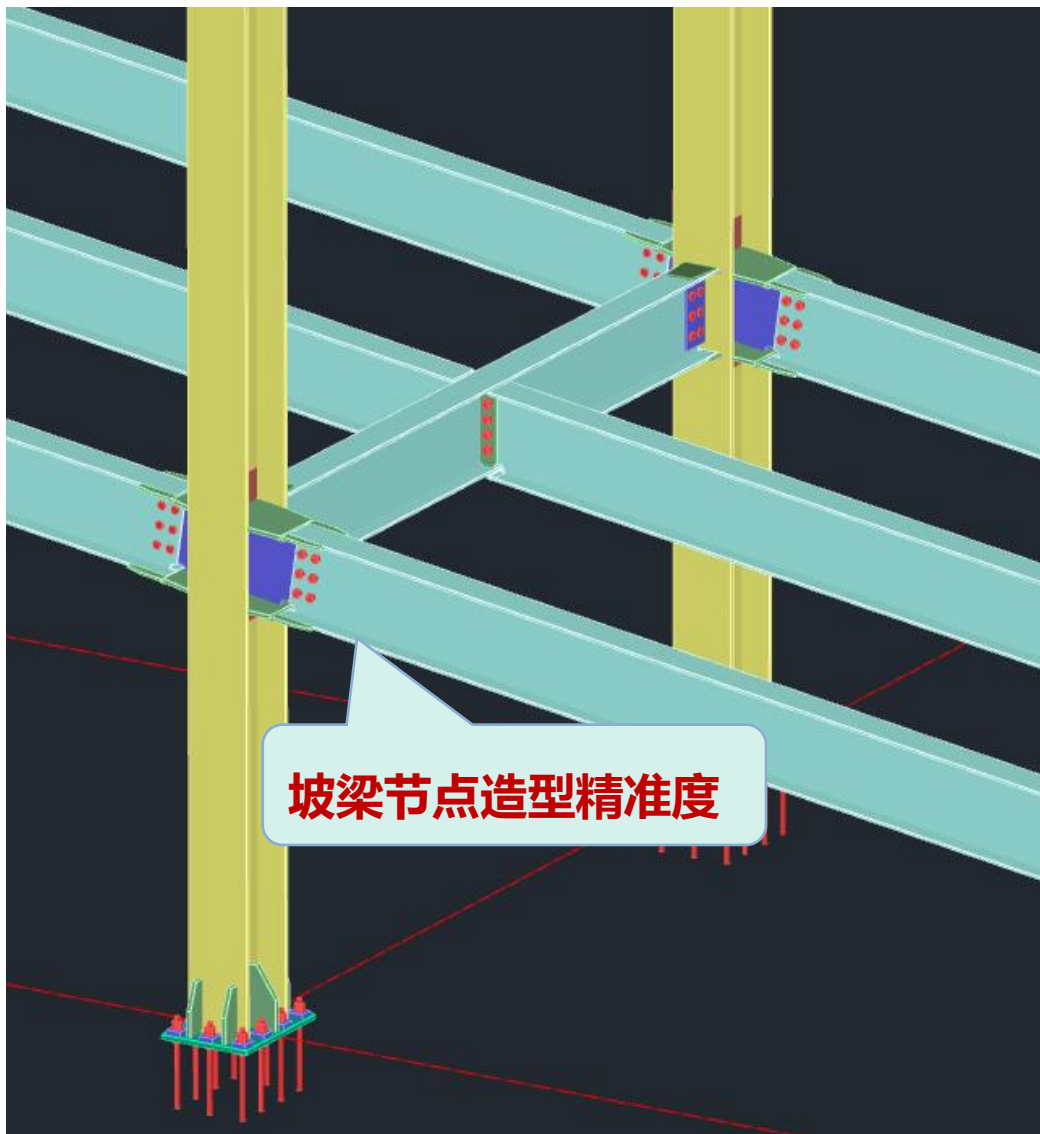


支撑与梁连接形式一



支撑与梁连接形式二

# 精确三维模型

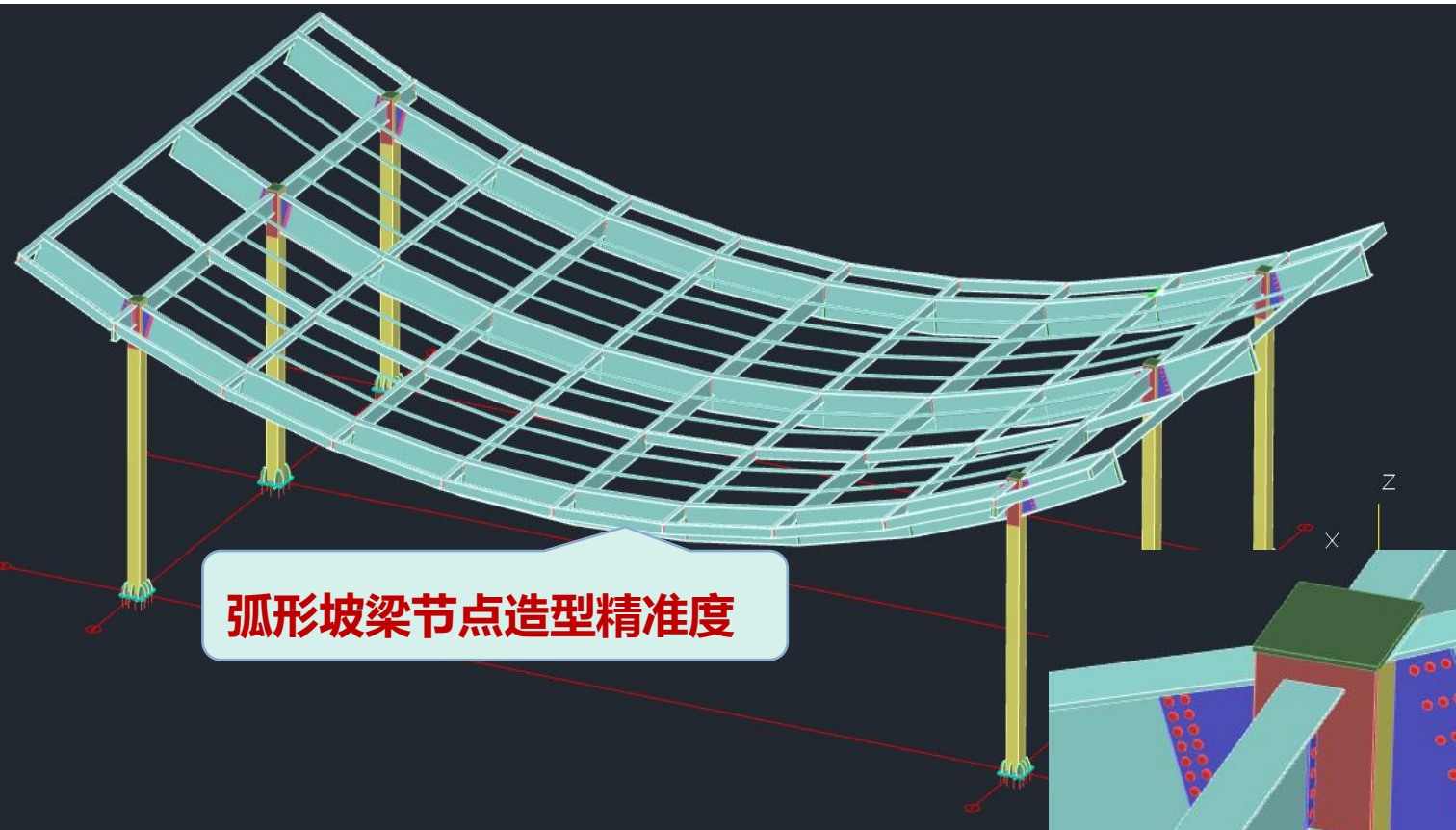




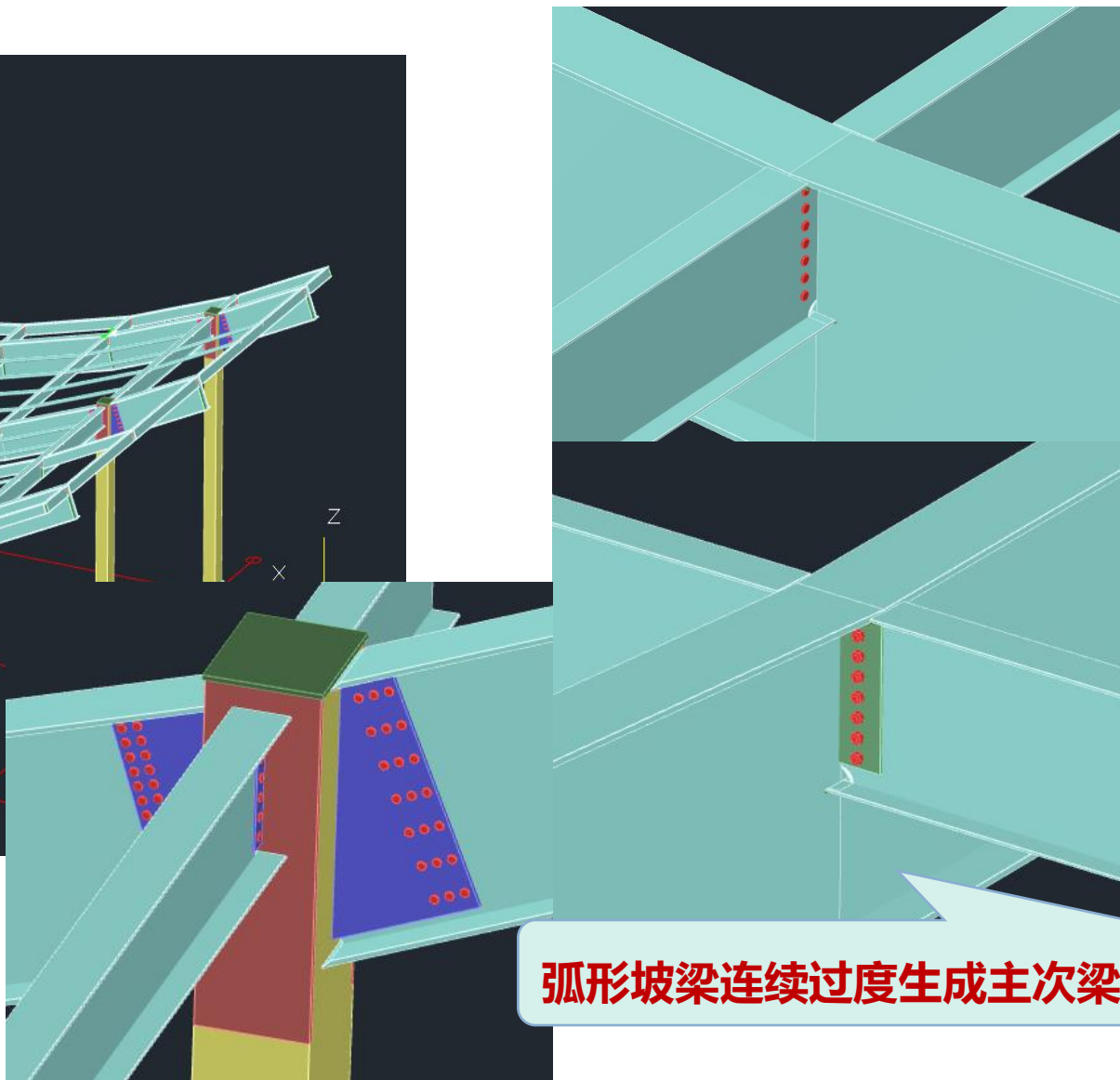
# 精确三维模型



盈建科软件  
YJK Building Software



弧形坡梁节点造型精准度

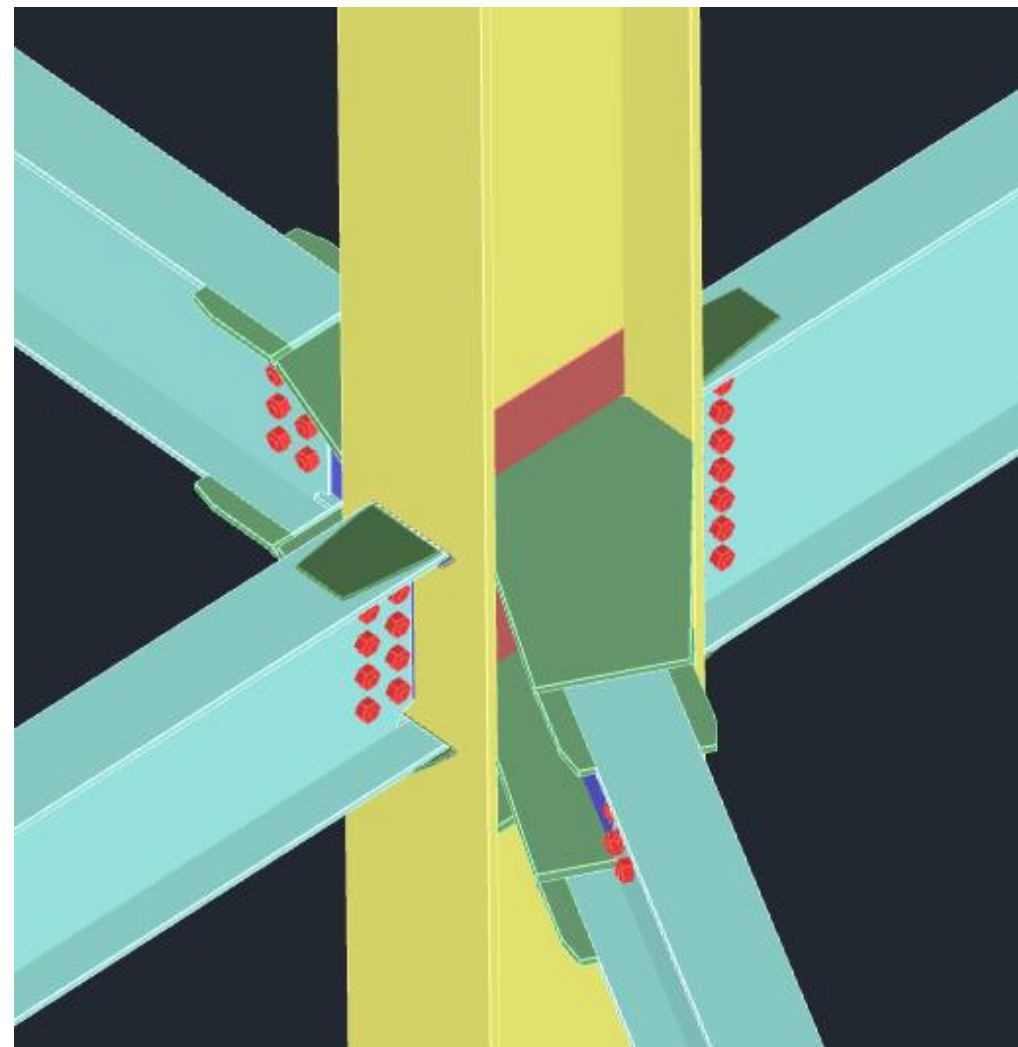
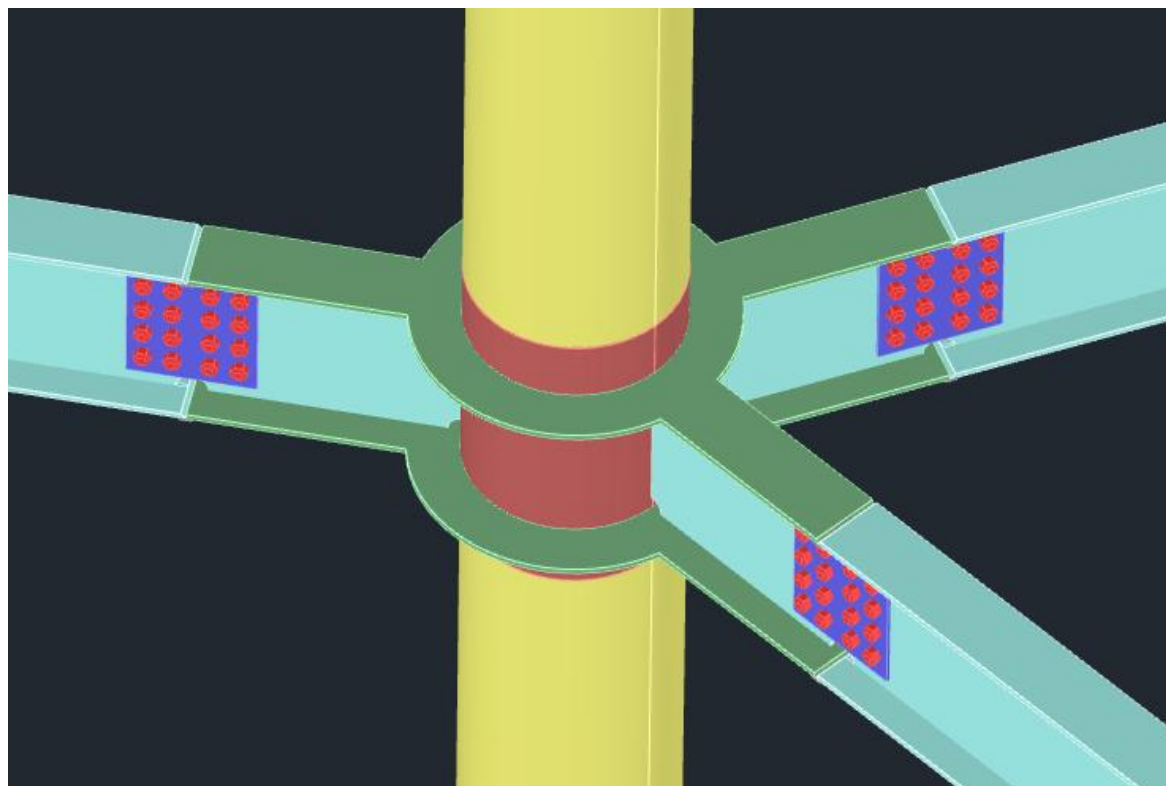


弧形坡梁连续过度生成主次梁节点

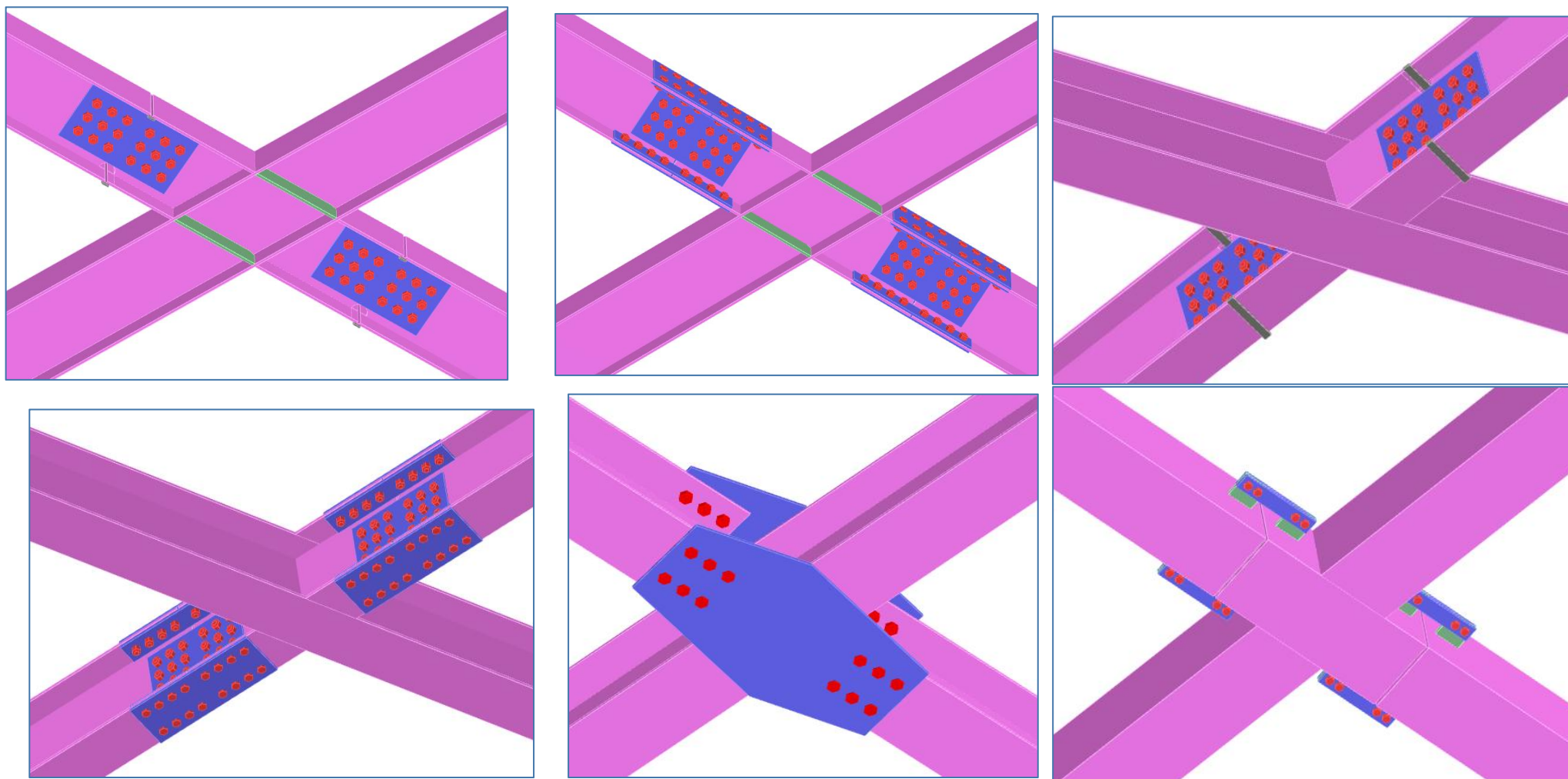
# 精确三维模型



盈建科软件  
YJK Building Software



各种斜梁连接的精准造型



丰富多样的支撑相交节点



# 三维模型交互修改

◆ 节点处点击鼠标右键可以进行节点验算结果查看、节点修改、节点图绘制等功能。

节点修改

31 梁柱-H形-H形-刚接-弱轴-焊短梁,翼缘焊,腹板栓

参数	值
设计结果	
短梁与柱连接处翼缘连接	22645
短梁与柱连接处腹板连接	22646
短梁拼接处翼缘连接	22645
短梁拼接处腹板连接	22647
连接数据	
双连接板	是
连接板	
厚度	10
板宽	310
板高	350
螺栓信息	
螺栓直径	20.00
螺栓布置	
行数	3
列数	2
列间距	70.00
行间距	105.00
列边距	40.00
行边距	70.00

节点验算  
节点重新设计  
节点修改  
节点刷  
节点模型查看  
节点施工图查看  
节点布图

梁柱节点-H形柱-H形梁-刚接-弱轴-短梁翼缘焊腹板双板栓  
梁柱节点

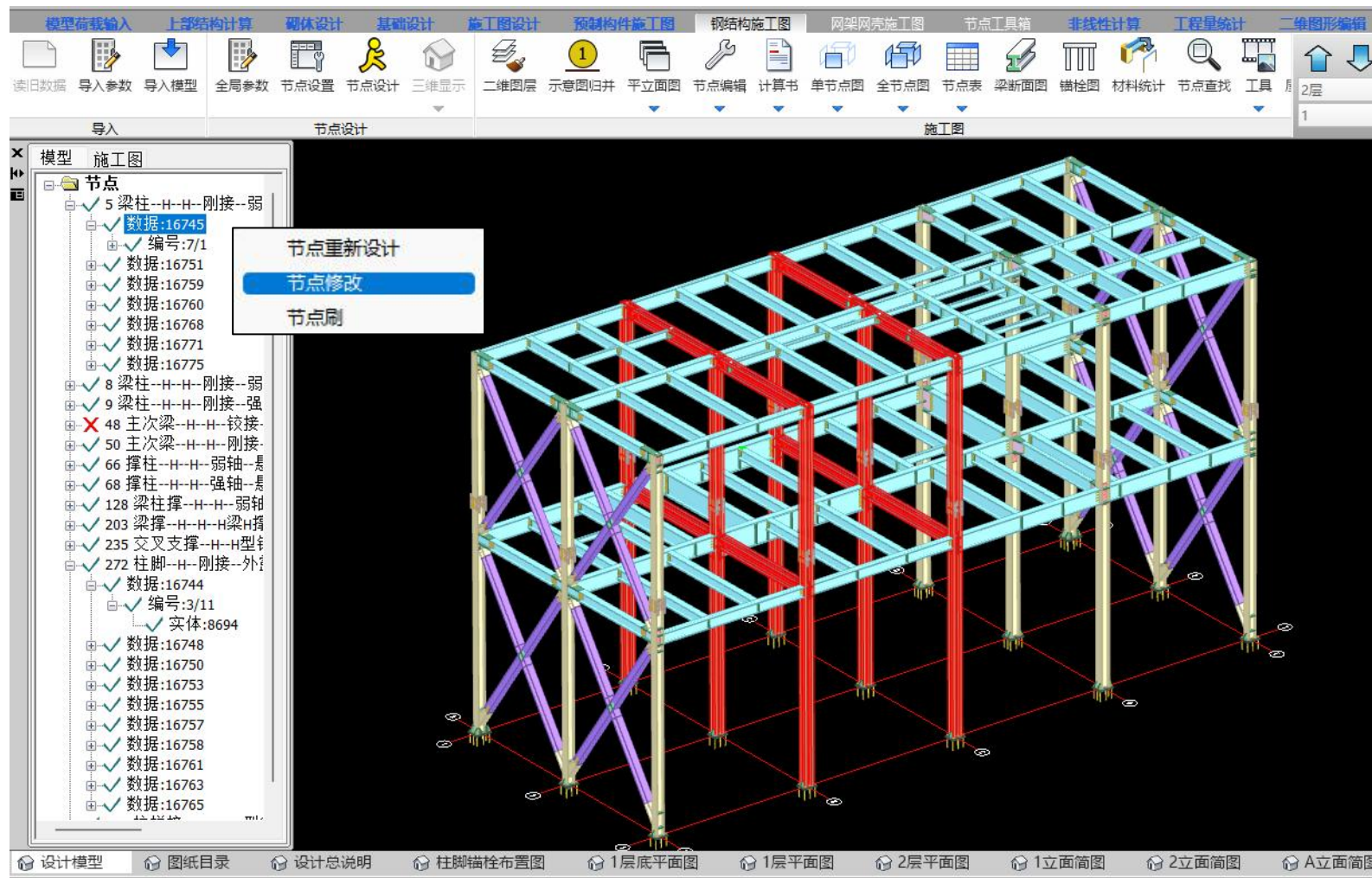
修改相似 修改相同 取消

# 三维模型交互修改



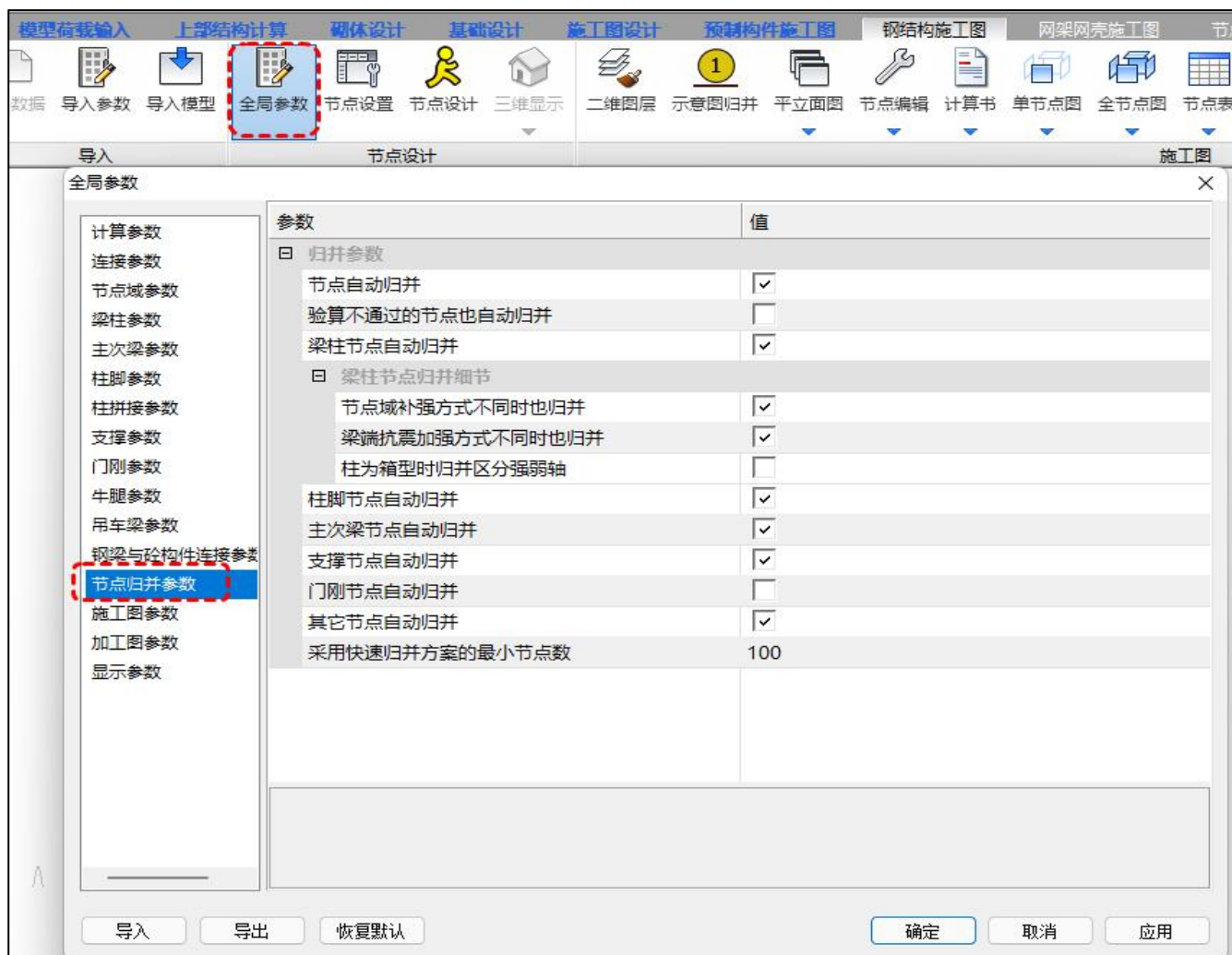
盈建科软件  
YJK Building Software

◆ 节点树数据点击鼠标右键可进行节点设计修改。



# 自动归并功能

◆ 按照同截面的节点数据取大进行归并以减少节点数量。





# 三种节点详图画图机制

## ➤ 单节点详图:

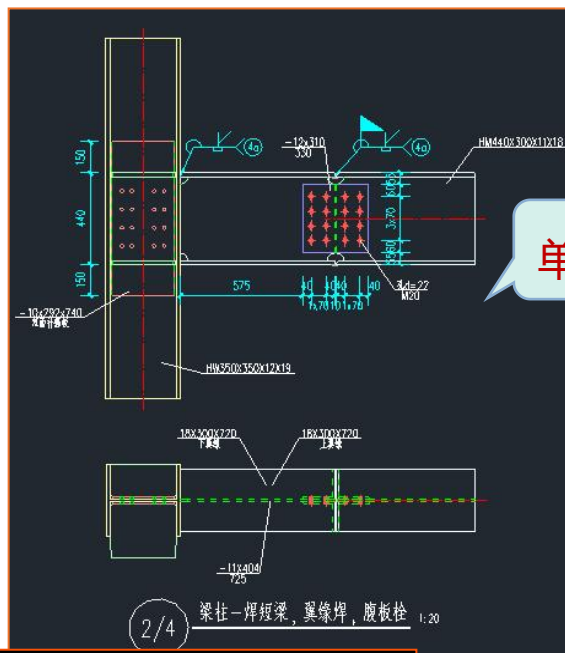
◆ 单个方向的节点出图方式。

## ➤ 全节点详图:

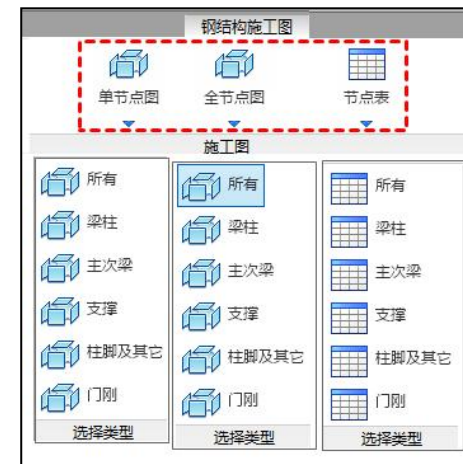
◆ 全方位为整体的节点出图方式。

## ➤ 节点表出图:

◆ 变量图+详表方式出图。



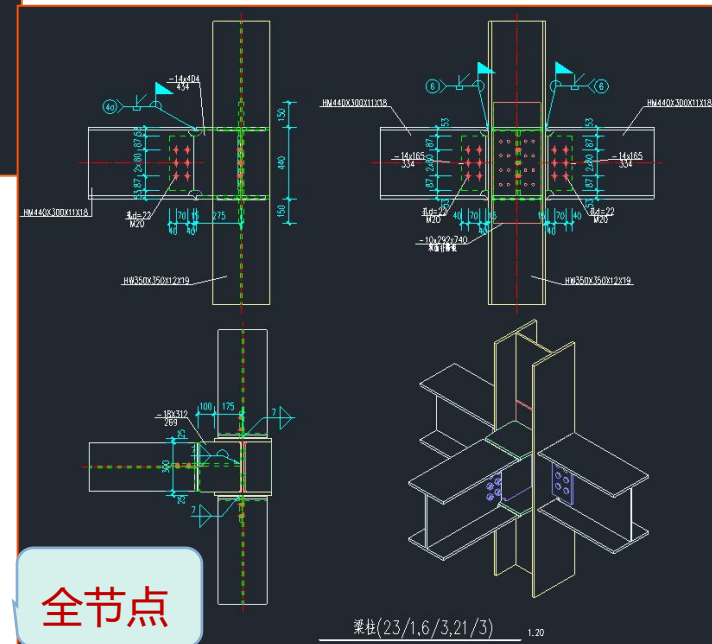
单节点



节点表

1(梁柱—H形—H形—刚接—弱轴—翼缘焊, 腹板栓)

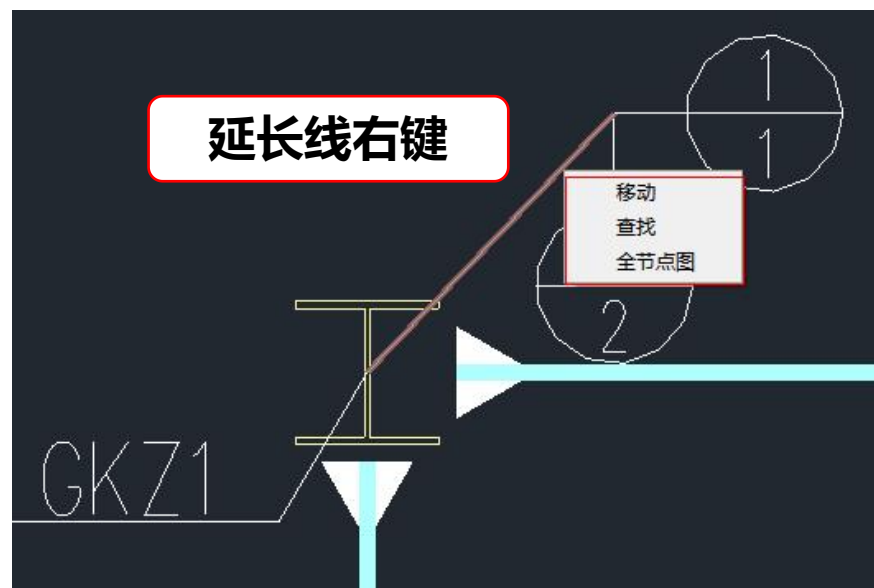
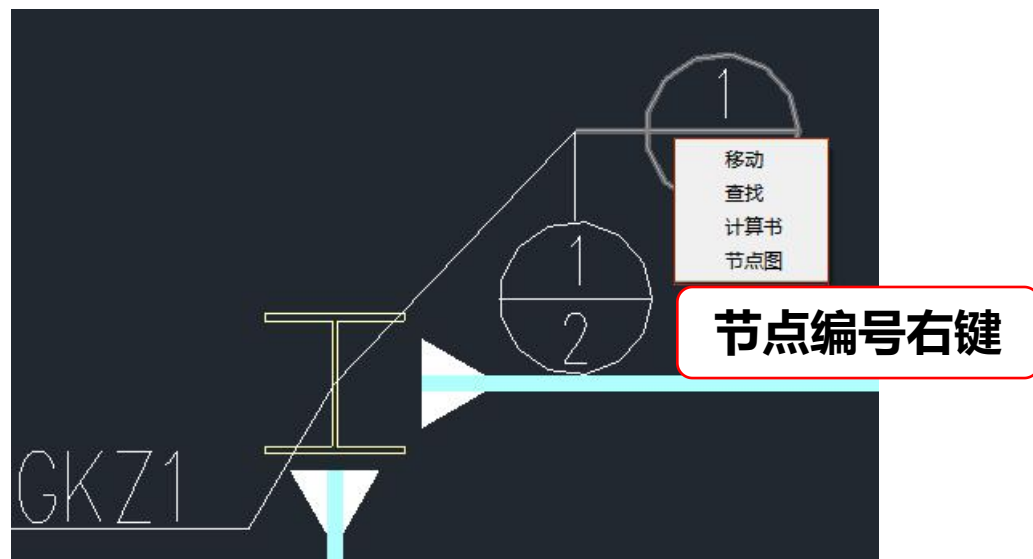
编号	节点数	设计状态	柱截面	梁截面	柱加劲肋	梁腹板连接板	腹板螺栓	h1f1	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	1i	2a+2b	2c+2d+2e
17/1	1	设计通连	HW350x350x12x19	HN500x200x10x16	16X312X339	12X468X434	孔d=22, M20	7	345	15	40	40	51	59	4x70	59	51	175+170	75+200+75
35/1	1	设计通连	HW350x350x12x19	HN500x200x10x16	16X312X339	12X468X434	孔d=22, M20	7	345	15	40	40	51	59	4x70	59	51	175+170	75+200+75



# 丰富的鼠标右键功能

## 平立面图中节点处鼠标右键功能

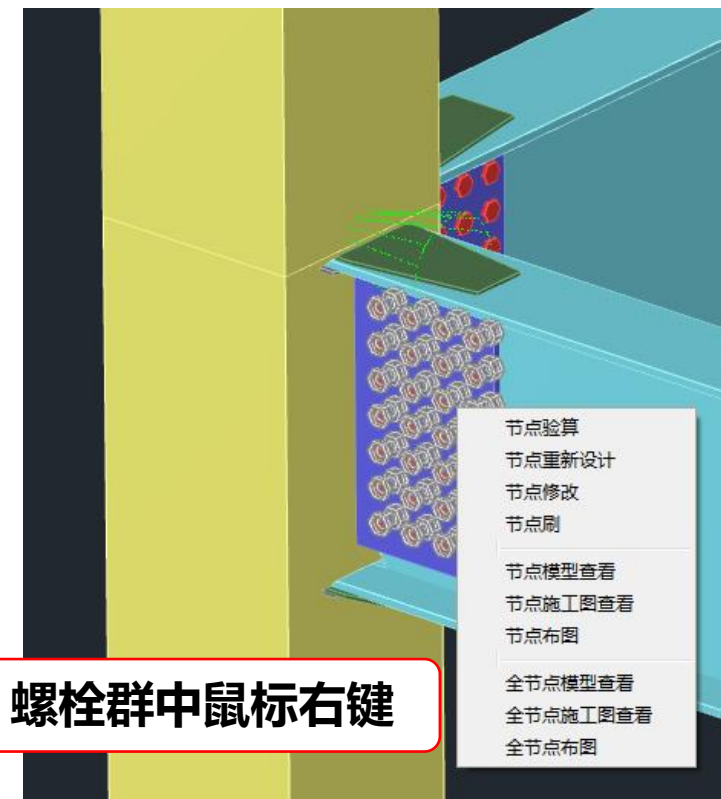
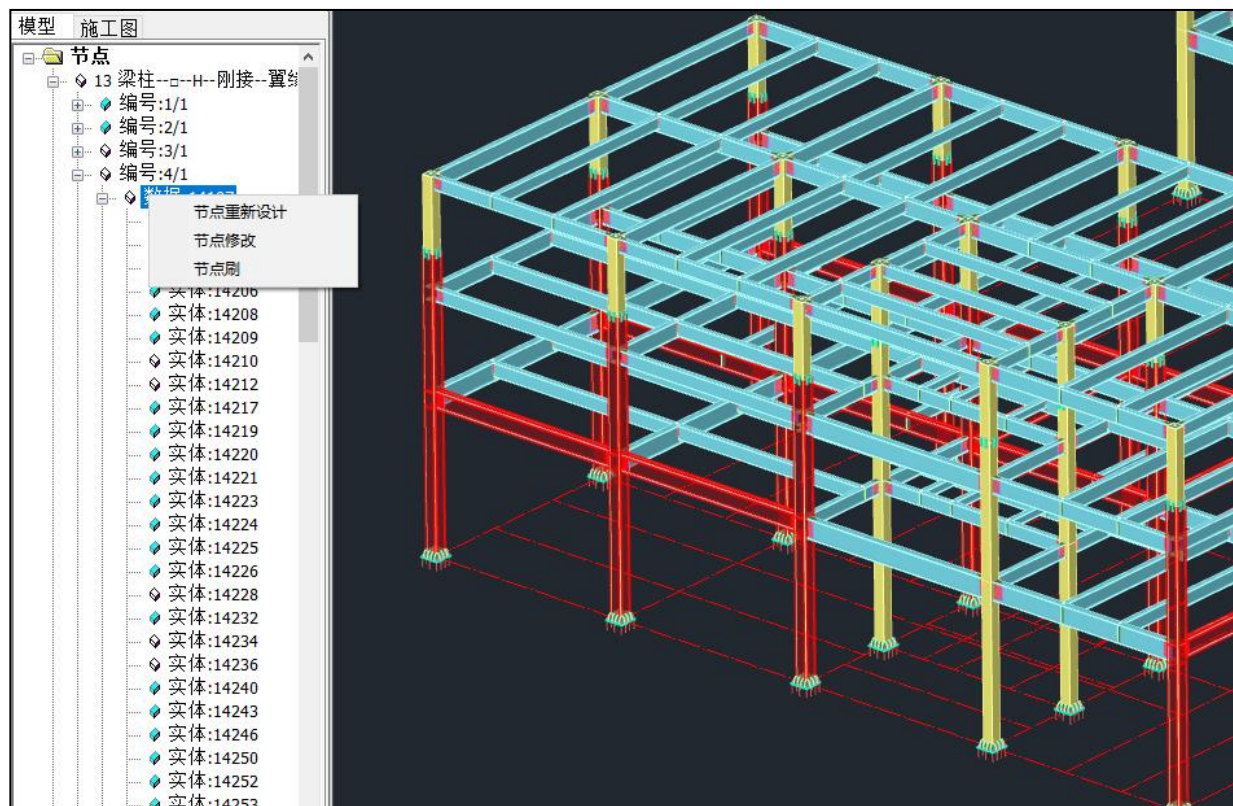
- 节点编号处点右键可进行**移动、查找、计算书查看、节点图布图**功能。
- 节点编号延长线处右键可进行**移动、查找和全节点图**绘图。



# 丰富的鼠标右键功能

## 三维造型右键功能

- 计算书查看、单节点重新设计、节点结果修改、节点布图等。



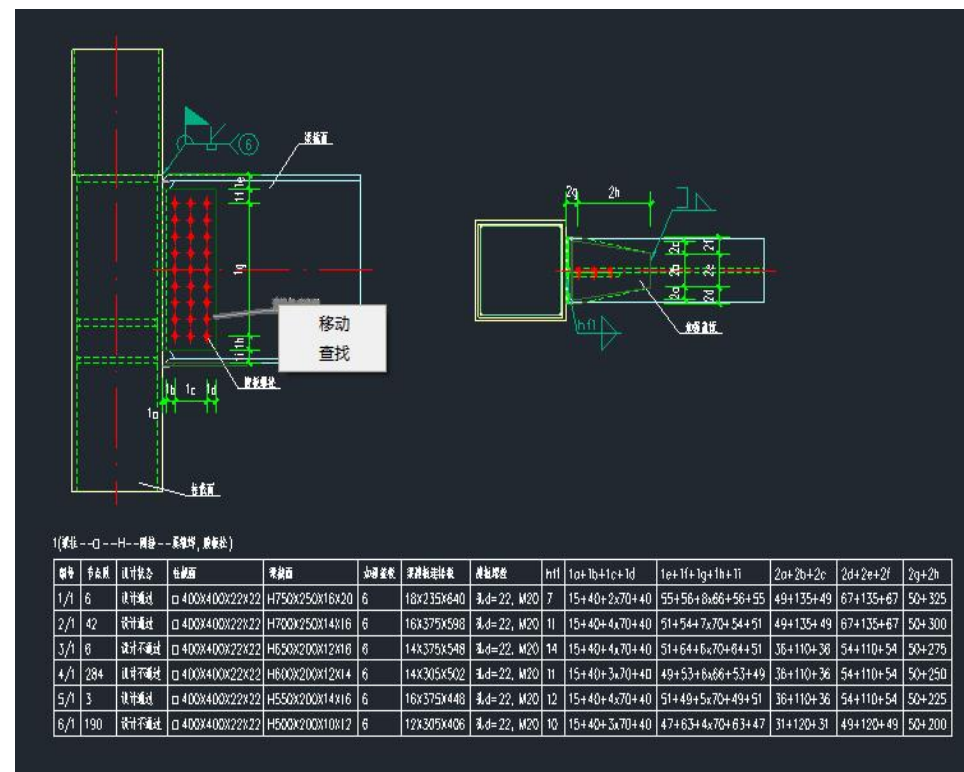
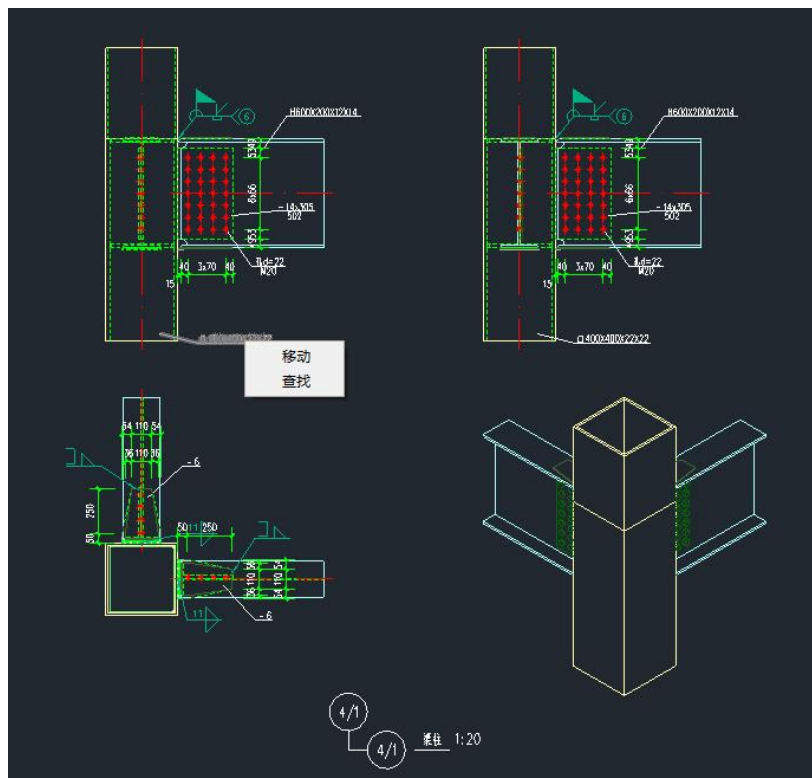
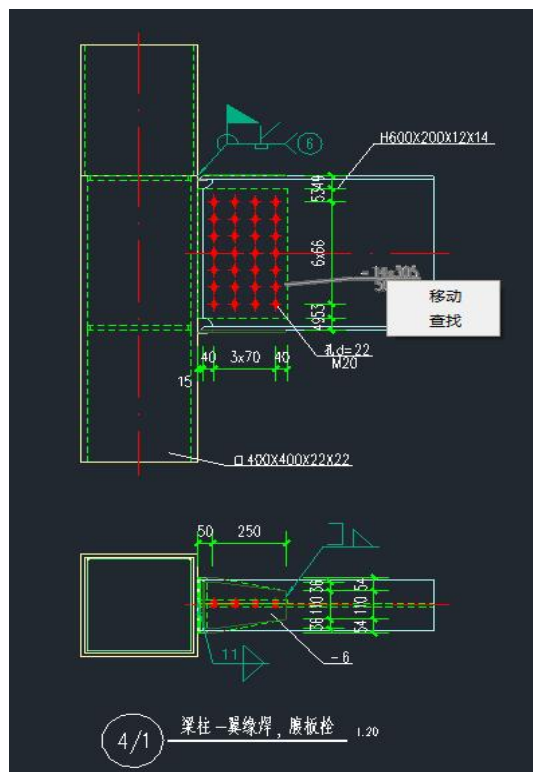
螺栓群中鼠标右键



# 丰富的鼠标右键功能

## 节点详图右键功能

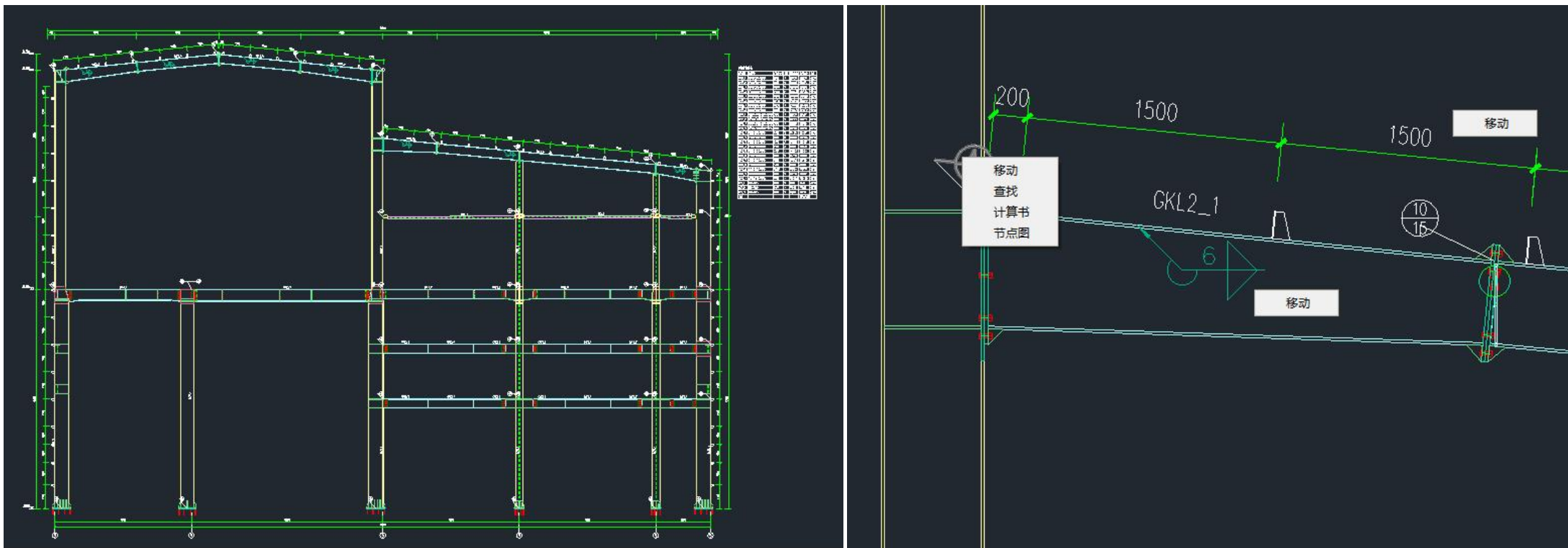
- 移动和查找。



## 节点图标注尺寸及文字右键

# 丰富的鼠标右键功能

## 立面简图及立面单榀详图右键功能



节点编号右键、文字及标注尺寸右键

# 全楼材料表



盈建科软件  
YJK Building Software



全楼构件统计表

序号	规格	重量(kg)	材质	备注
1	HM440X300	34870.25	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
2	HN1008X302	8515.34	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
3	HN150X75	6.13	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
4	HN200X100	365.18	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
5	HN300X150	775.73	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
6	HN400X200	420.57	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
7	HM550X200	4289.03	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
8	HM650X300	16453.23	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
9	HW300X300	11537.59	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
10	HW350X350	27219.87	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
11	HW400X400	8565.19	Q235	国标热轧H型钢 GB/T11263-2017
12	110	10.89	Q235	热轧普通工字钢 GB/T706-2016
合计		113029.02		

全楼钢板统计表

序号	规格	重量(kg)	材质	备注
1	-4	23.59	Q235	
2	-5	69.32	Q235	
3	-6	692.85	Q235	
4	-7	20.84	Q235	
5	-8	884.58	Q235	
6	-10	1622.99	Q235	
7	-11	1128.36	Q235	
8	-12	2172.28	Q235	
9	-13	197.22	Q235	
10	-14	1025.76	Q235	
11	-15	1220.85	Q235	
12	-16	719.26	Q235	
13	-18	953.28	Q235	
14	-19	35.33	Q235	
15	-20	1357.31	Q235	
16	-21	85.56	Q235	
17	-22	771.80	Q235	
18	-25	251.35	Q235	
19	-28	211.55	Q235	
20	-30	152.26	Q235	
21	-32	83.27	Q235	

全楼高强螺栓统计表

序号	规格	连接厚度(mm)	螺栓长度(mm)	数量	性能等级	备注
1	M20	17	55	68	高强螺栓10.9	
2	M20	18	55	120	高强螺栓10.9	
3	M20	20	55	48	高强螺栓10.9	
4	M20	22	60	72	高强螺栓10.9	
5	M20	24	60	16	高强螺栓10.9	
6	M20	25	60	204	高强螺栓10.9	
7	M20	27	65	406	高强螺栓10.9	
8	M20	29	65	160	高强螺栓10.9	
9	M20	31	70	36	高强螺栓10.9	
10	M20	32	70	216	高强螺栓10.9	
11	M20	33	70	184	高强螺栓10.9	
12	M20	34	70	416	高强螺栓10.9	
13	M20	35	70	256	高强螺栓10.9	
14	M20	43	80	576	高强螺栓10.9	
15	M20	45	80	44	高强螺栓10.9	
16	M20	46	85	120	高强螺栓10.9	
17	M20	49	85	192	高强螺栓10.9	
18	M20	51	90	36	高强螺栓10.9	
合计				3170		

全楼普通螺栓统计表

序号	规格	连接厚度(mm)	螺栓长度(mm)	数量	性能等级	备注
1	M12	20	50	360	AB级5.6级	
合计				360		

全楼地脚螺栓统计表

序号	规格	数量	材质	备注
1	M36	100	Q235	
合计		100		

## 构件表

## 零件表

## 螺栓表





04

# 钢结构工具集



## 钢构件设计



- 用于钢梁构件设计
- 用于钢柱构件设计
- 用于钢支撑构件设计
- 用于围护构件：隅撑、檩条设计

## 连接设计



- 用于梁柱节点
- 用于柱脚节点
- 用于主次梁节点

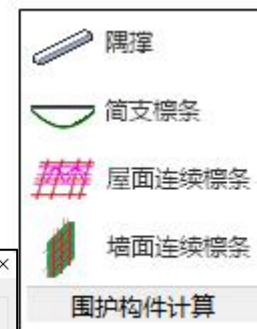


# 钢构件设计工具箱



## 钢构件计算

受弯构件-钢梁  
压弯、拉弯-钢柱、钢支撑



## 围护构件计算

隅撑构件  
檩条构件：简支檩条、连续檩条



# 连接设计工具箱



盈建科软件  
YJK Building Software



工具箱界面



## 连接节点

梁柱节点  
主次梁节点  
柱脚节点

节点输入截面、内力

选择节点类型、修改参数

节点参数	全局参数
<input type="checkbox"/> 计算参数	<input type="checkbox"/> 计算参数
<input type="checkbox"/> 连接参数	<input type="checkbox"/> 连接参数
<input type="checkbox"/> 出图参数	<input type="checkbox"/> 出图参数
<input checked="" type="checkbox"/> 节点域参数	<input checked="" type="checkbox"/> 节点域参数

参数	值
梁柱计算参数	
基本参数	
梁柱刚接时的设计方法	自动判断
梁腹板的弯矩分配系数	1.00
梁断面位置	柱中
梁柱构造参数	
铰接节点	
梁腹板到柱边缘的间距(mm)	15
刚接节点	
梁腹板到柱边缘的间距(mm)	15
梁翼缘到柱边的距离(mm)	100
腹板切角半径(mm)	35
梁翼缘宽度的坡度	3
梁空截面开始处到柱边的距离(mm)	500
其它	
梁腹板单连接板在远端	<input checked="" type="checkbox"/>
柱加劲肋的最小间距(mm)	150
顶层柱延伸距离(mm)	0
钢管柱加劲肋最小宽度(mm)	0
箱形柱加劲肋采用贯通式横隔板	<input type="checkbox"/>
抗震加强	
梁端加强方式	加盖板
梁端翼缘加宽方式	贴焊板加宽翼缘
梁翼缘与盖板总厚度可大于柱翼缘厚	<input checked="" type="checkbox"/>

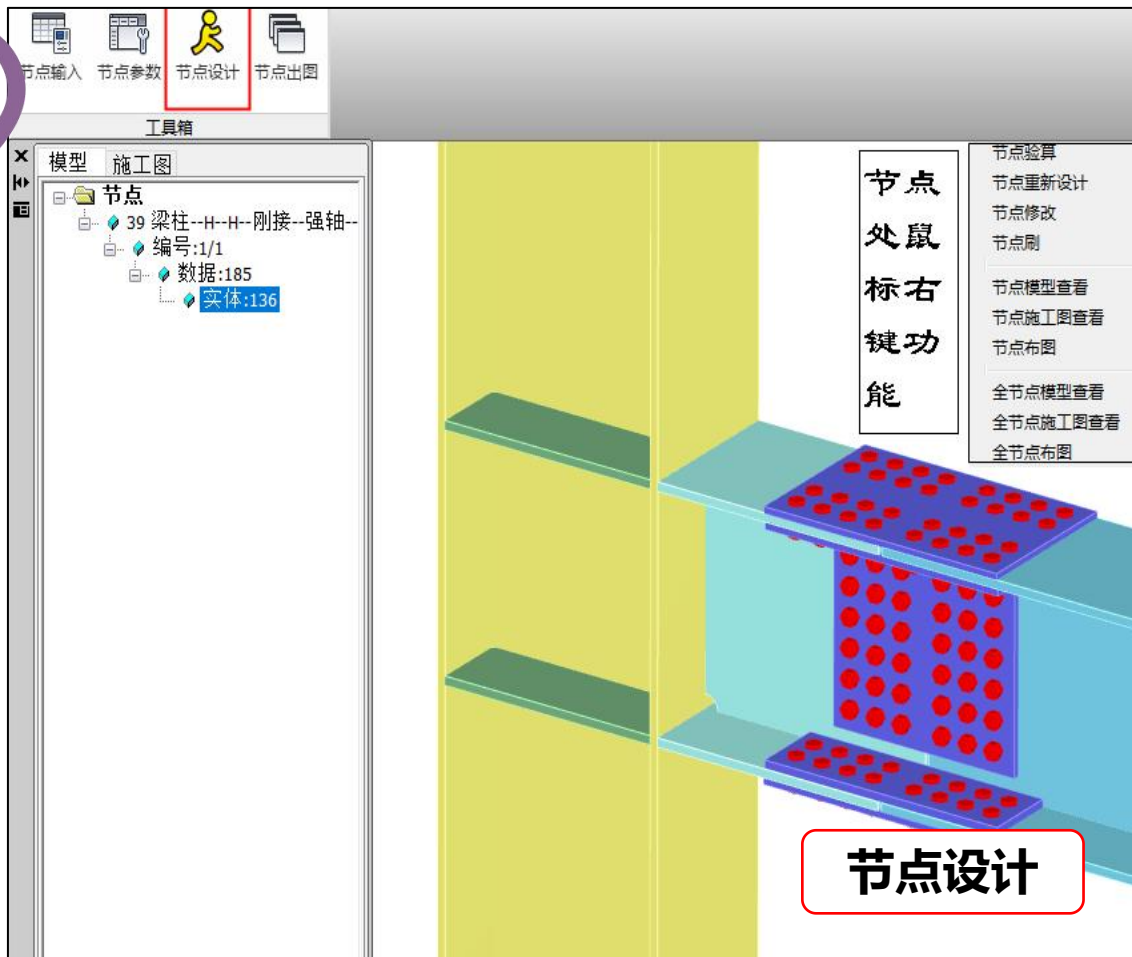


# 连接设计工具箱

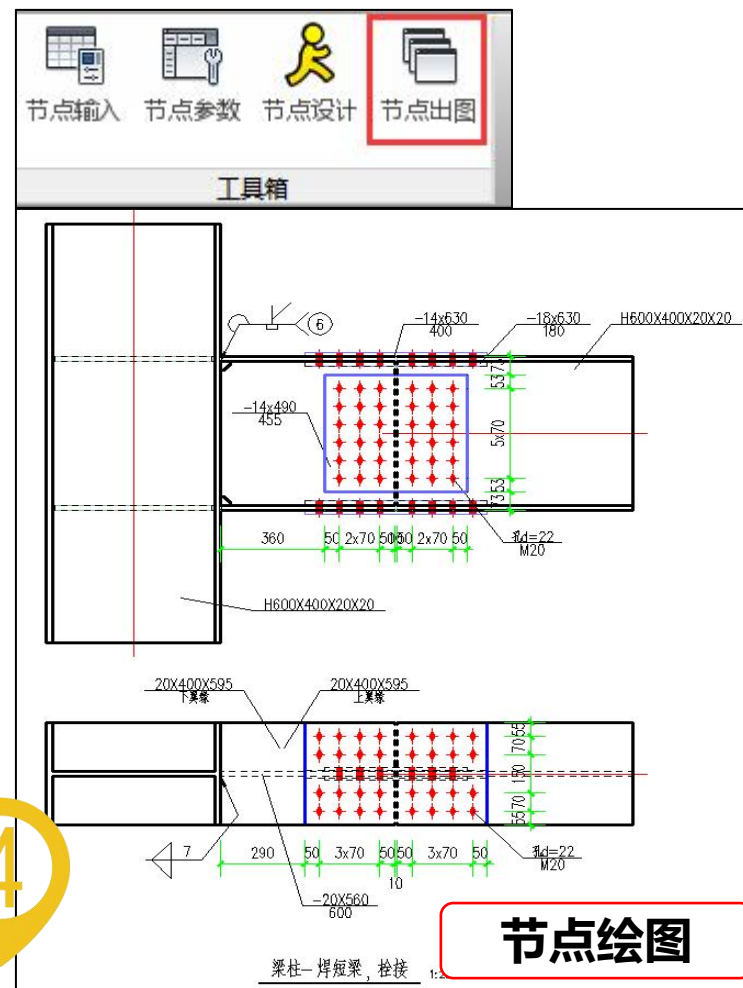


盈建科软件  
YJK Building Software

3



4



# THANKS

