



**盈建科软件**  
YJK Building Software

# YJK变电构架结构设计软件



**北京盈建科软件股份有限公司**

**Beijing YJK Building Software Co., Ltd**

我国西部人数相对较少，经济发展水平相对落后，却有着丰富的水电、风电资源；东部地区人口稠密，同时也是我国第二第三产业主要地区，但电力资源不丰富；故我国提出了**西电东送**政策，这样既能带动西部地区经济发展，又能解决东部地区电力资源匮乏的问题，实现**资源优化**配置，东西部协调发展。西电东送，由高压电变为低压电，这就要求接收端具有更多的**变电站**。

为了响应国家政策，方便设计师们进行变电构架结构设计，盈建科推出了**变电构架结构设计软件（简称YJK\_SSDS）**。

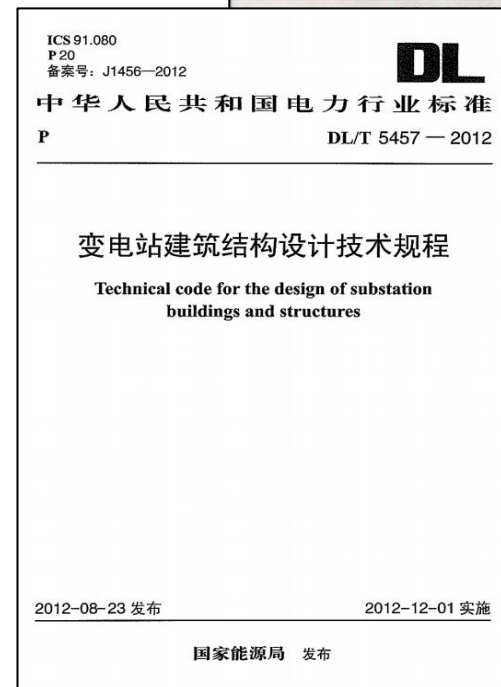
变电构架结构是在变电站屋外配电装置中用于悬挂导线、支撑导体或开关设备及其他电器的刚性构架组合。

盈建科变电构架结构软件由人字柱、桁架梁、格构柱、防火墙、地线柱、避雷针等组成，从建模-计算-设计到变电构架施工图、基础设计出图全套模块。

# 开发背景

## ➤ 盈建科变电构架结构设计软件(YJK\_SSDS)开发依据

- ◆ 《变电站建筑结构设计技术规程》 DL T 5457-2012
- ◆ 《变电构架设计手册》
- ◆ 《钢结构设计标准》 GB50017-2017
- ◆ .....
- ◆ 盈建科已有的钢结构软件基础



# 软件概况



盈建科软件  
YJK Building Software

盈建科变电构架结构设计依据现行规范标准的要求，模型输入采用**参数化快速建模方式**，计算在原有操作平台及核心算法基础上按空间结构进行内力分析，构件设计提供**详细验算过程输出**的计算书，构件的连接节点按照现行标准**自动验算**，展示**精准的三维模型**，基础接力上部结构自动设计。

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。





# 软件特点



01. 参数化快速输入模型
02. 整体群组修改模型
03. 荷载模板一键导入
04. 三维模型精准造型
05. 三维模型编辑修改
06. 三维模型转Revit族

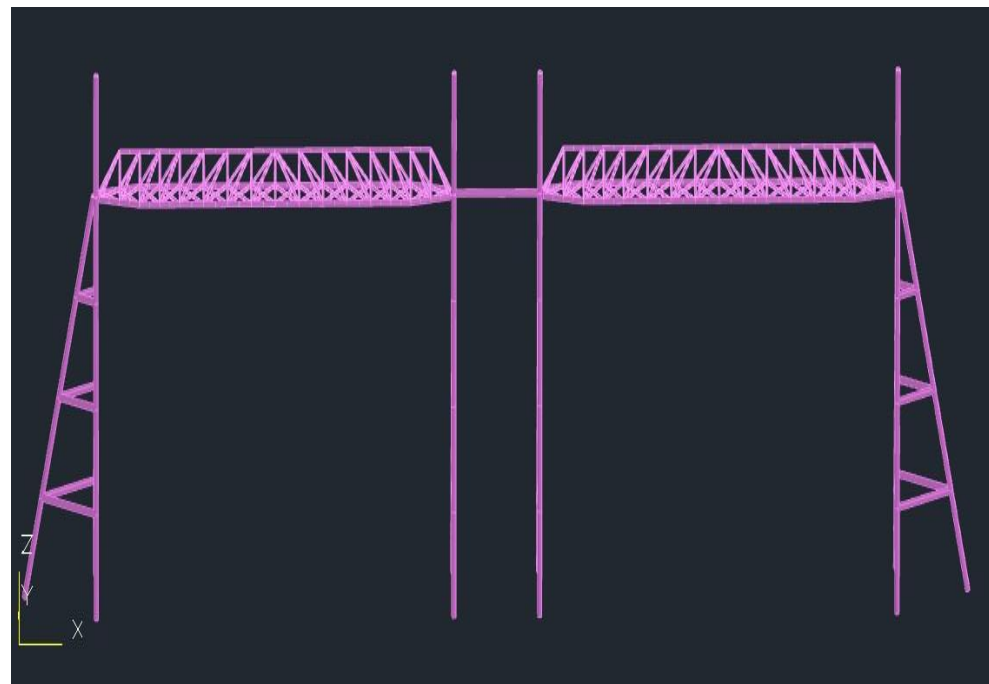
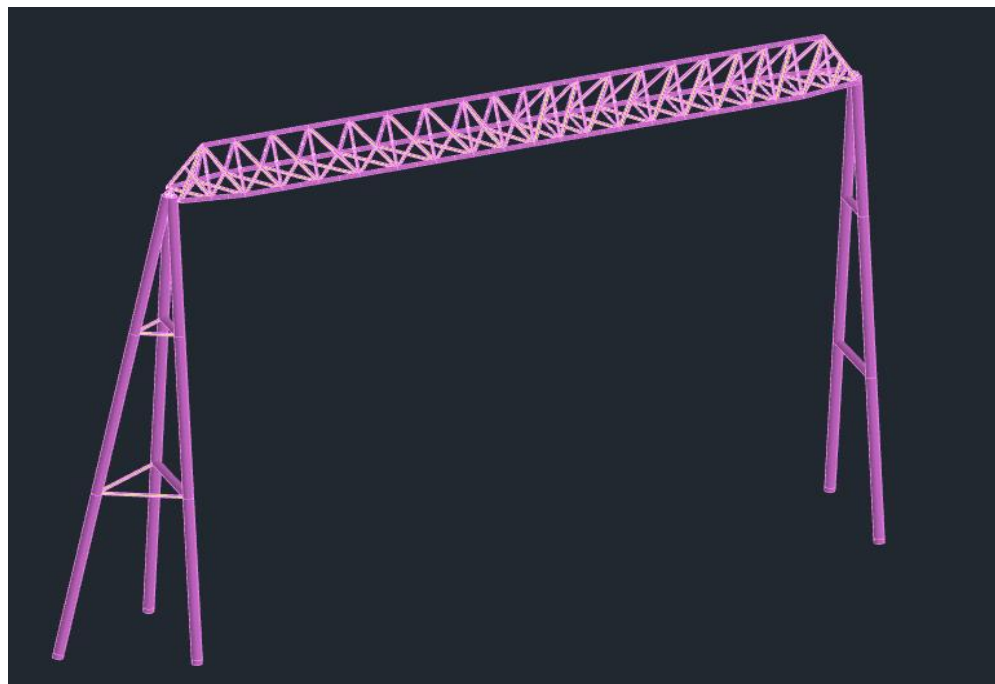
# 实际例题展示



盈建科软件  
YJK Building Software



简单构架，左端人字柱带端撑，右端人字柱不带端撑，独立圆管柱、三角形桁架梁



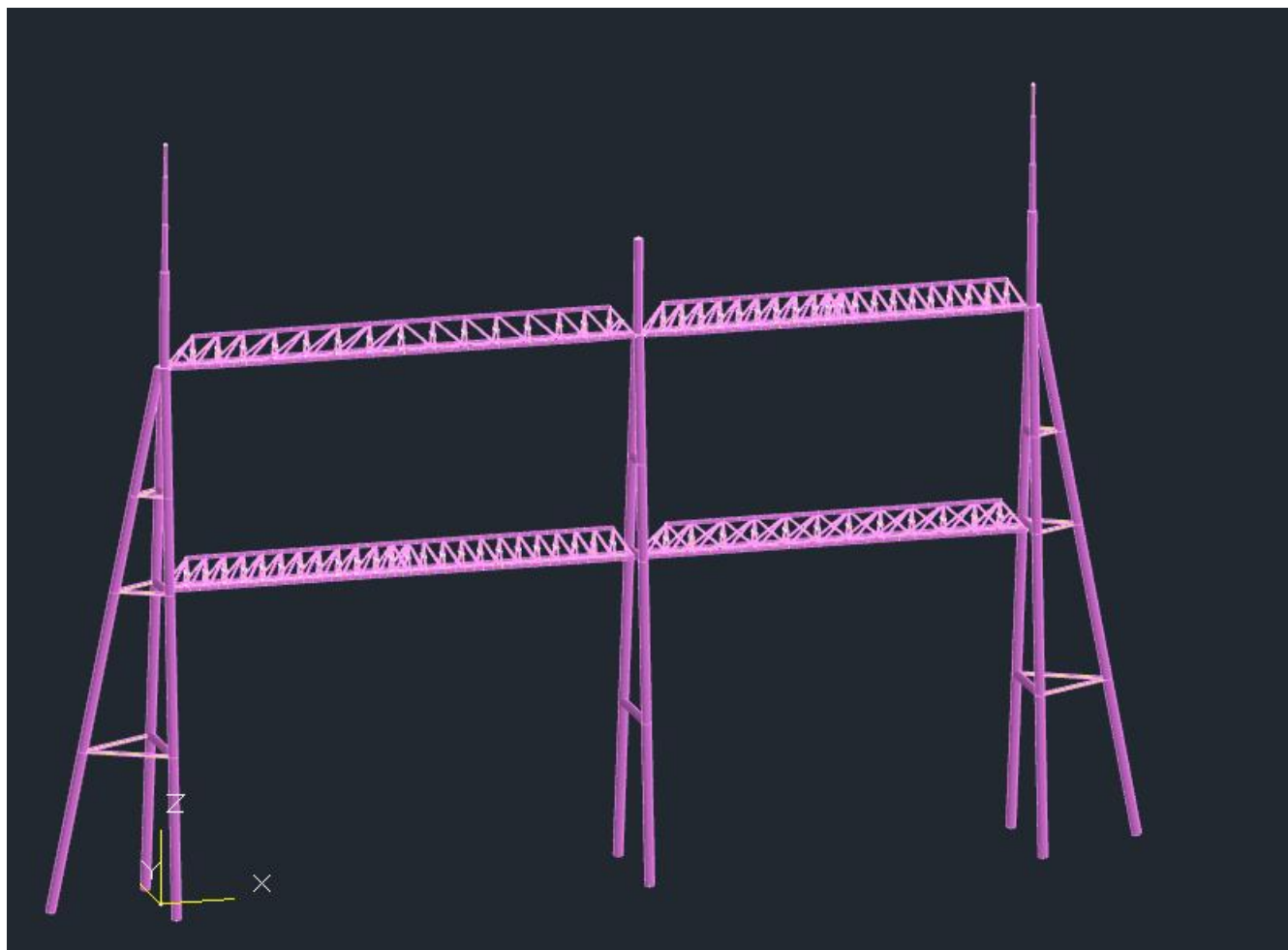
# 实际例题展示



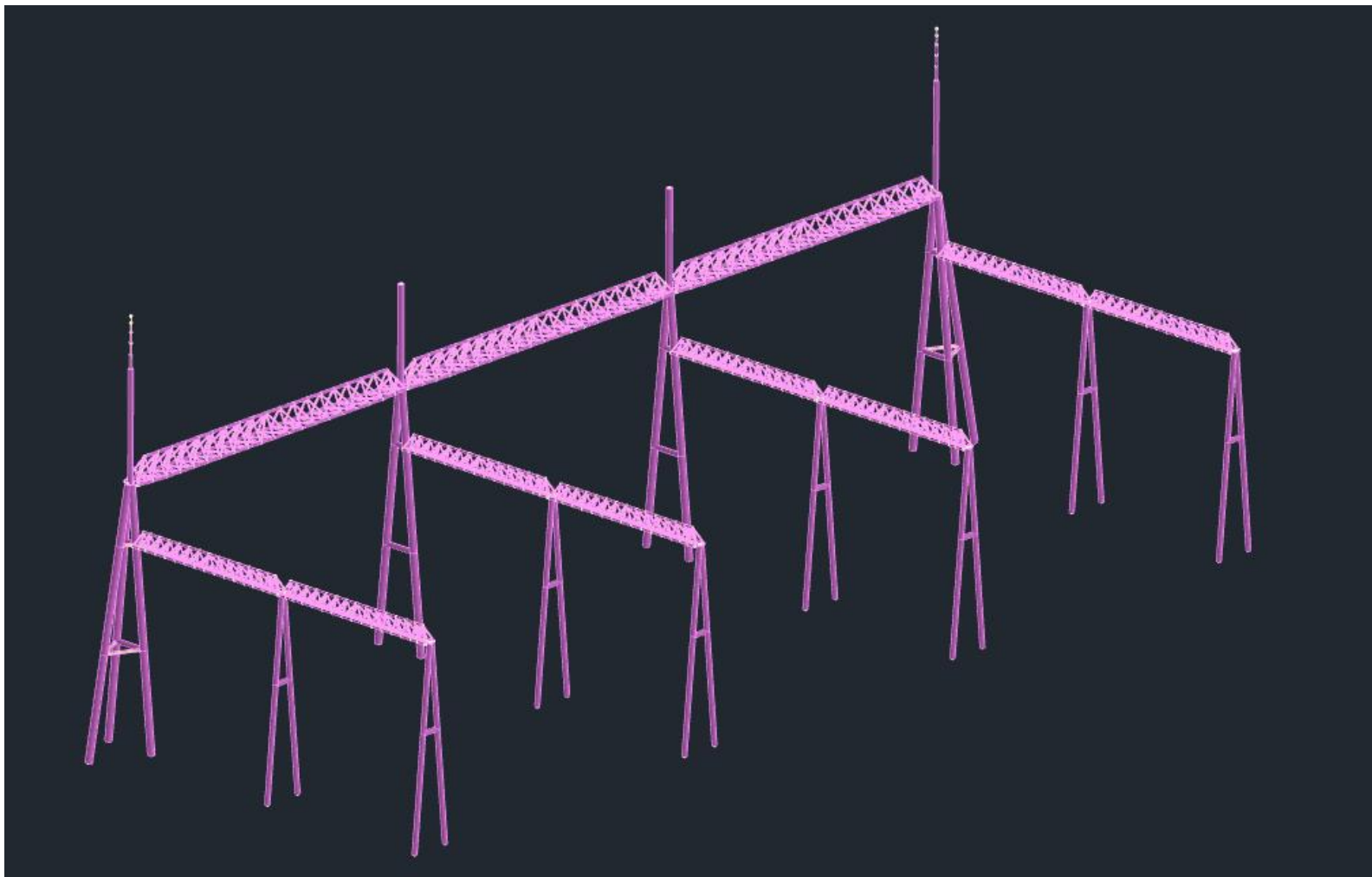
盈建科软件  
YJK Building Software



普通构架，高低跨桁架梁与人字柱连接，带地线柱与避雷针



## 小体量联合构架：人字柱面外与桁架梁连接





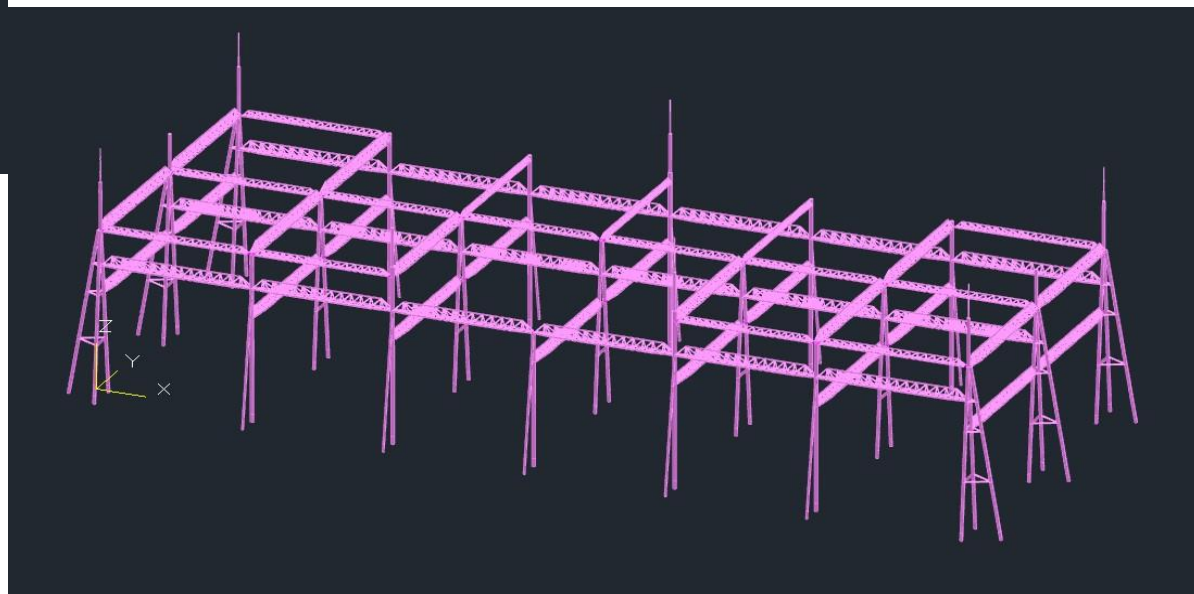
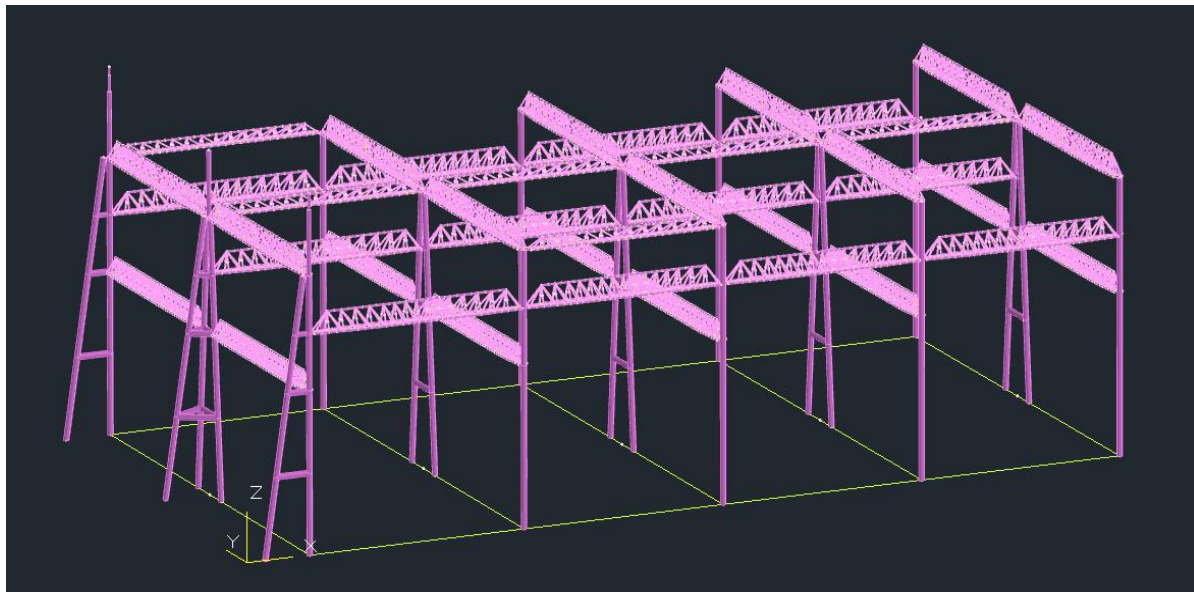
# 实际例题展示



盈建科软件  
YJK Building Software



大体量联合构架：人字柱与桁架梁面内、面外连接较复杂

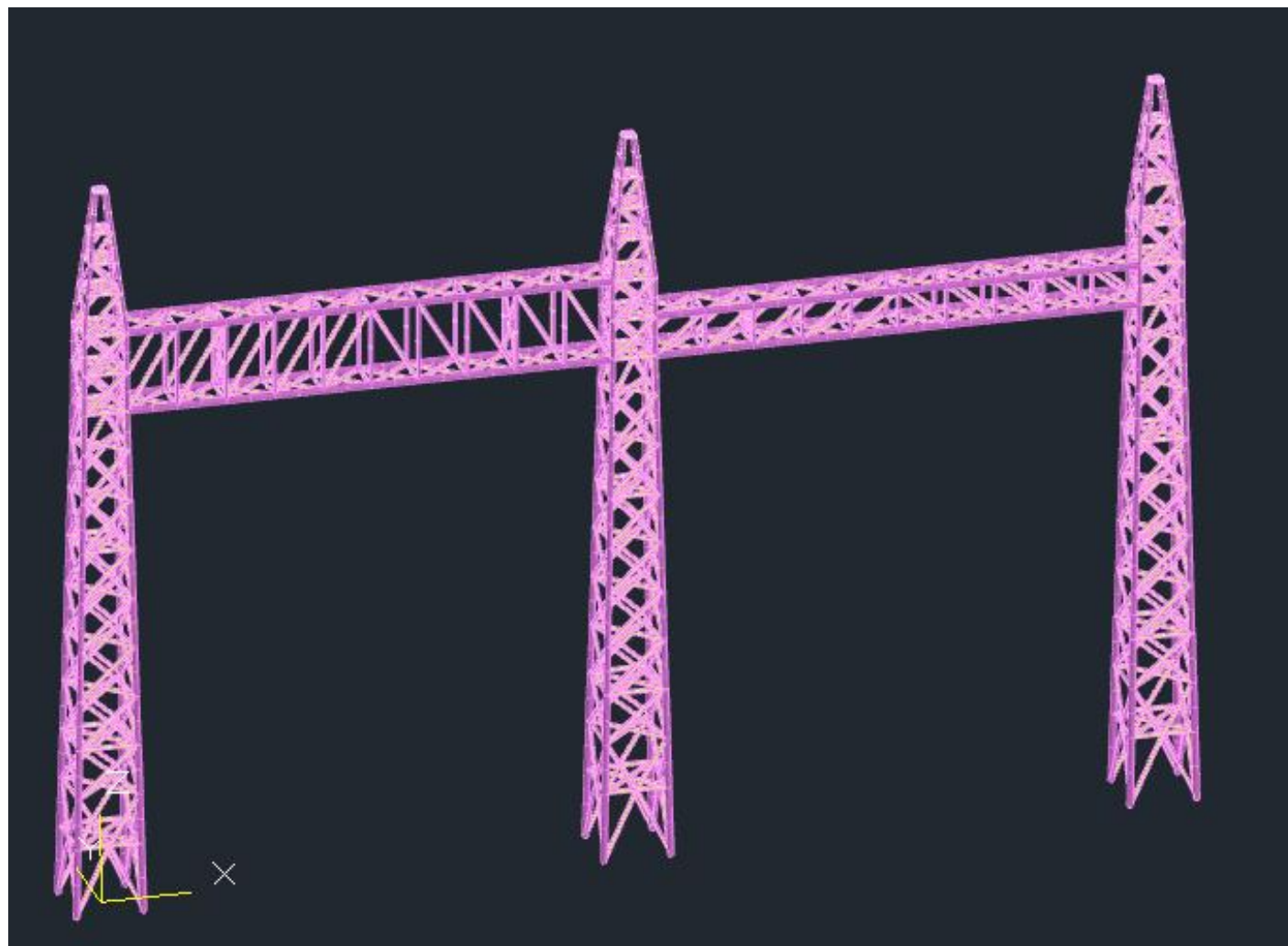


# 实际例题展示



盈建科软件  
YJK Building Software

## 单榀构架，桁架梁与格构柱连接



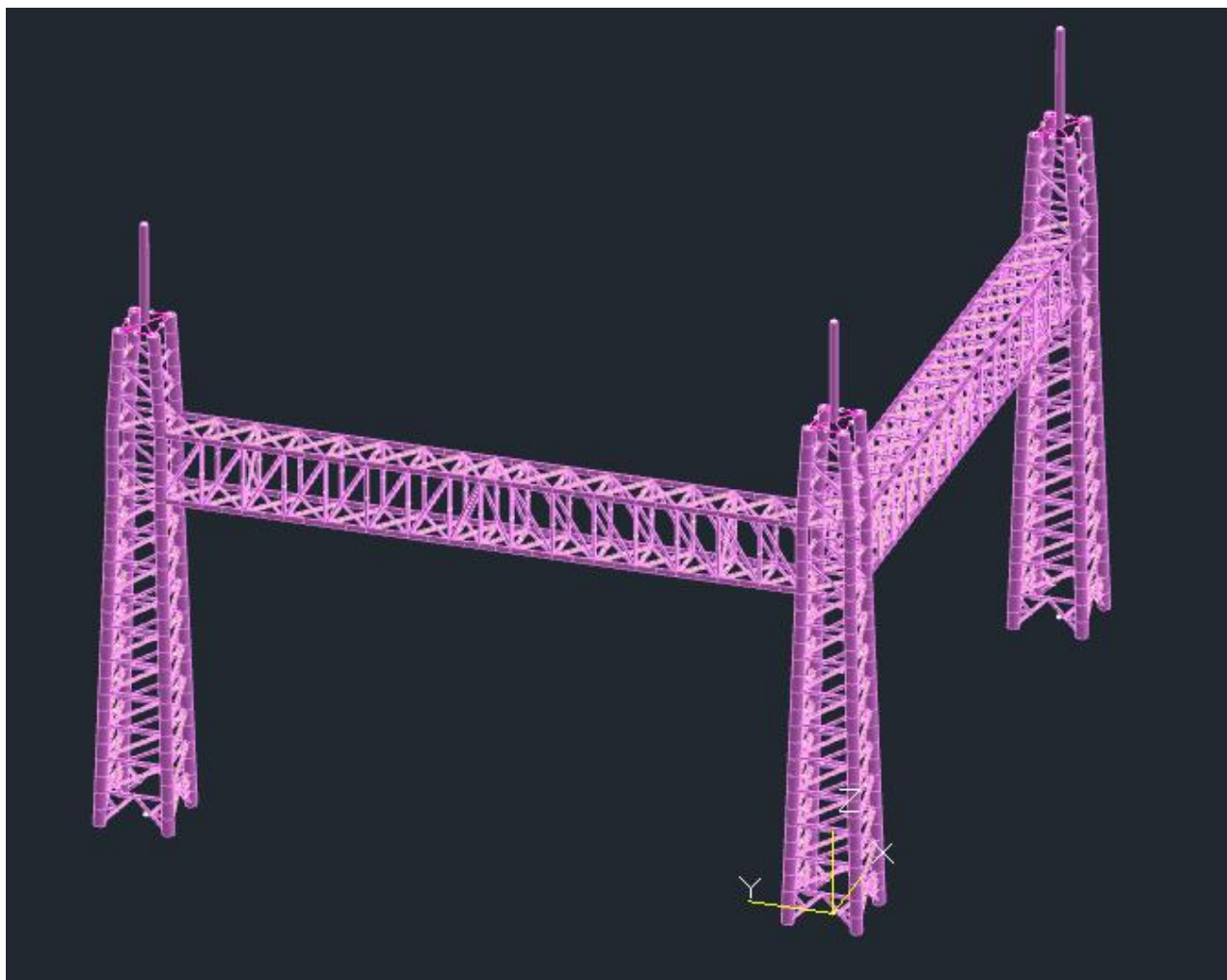
# 实际例题展示



盈建科软件  
YJK Building Software



## 交叉构架，桁架梁与格构柱连接



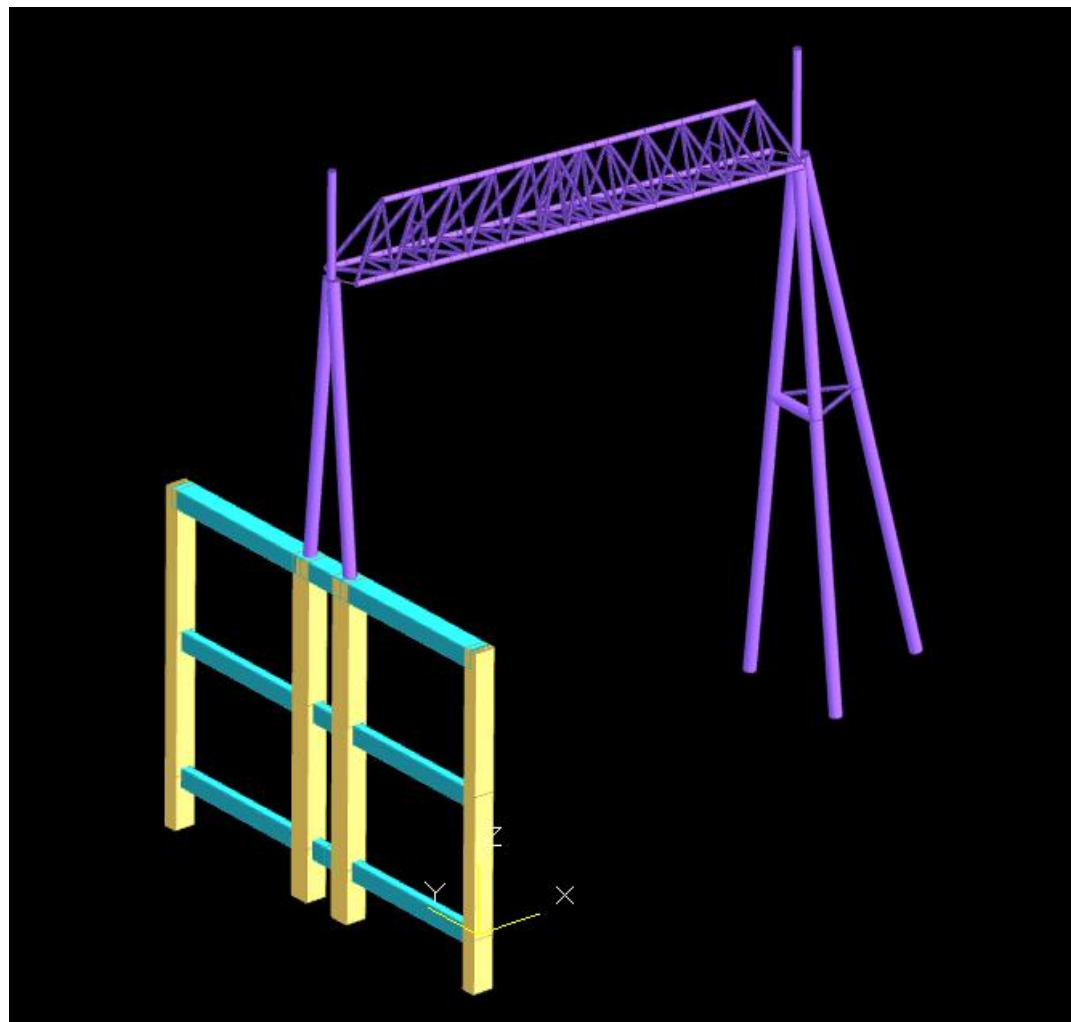
# 实际例题展示



盈建科软件  
YJK Building Software



## 防火墙、人字柱模型





# YJK丰富多样的构架种类



盈建科软件  
YJK Building Software

## 人字柱

分为：带端撑人字柱  
不带端撑人字柱



## 撑柱、圆管柱



## 圆管梁

布置方式：两点式、一点式  
多段：可分段布置挂线荷载



## 防火墙

布置：多列柱、多道梁



## 地线柱、避雷针

多段、等截面、变截面



## 桁架梁

形状：三角形、四边形

段数：全直段、收缩段

截面组合：弦杆为圆管、腹杆为圆管

弦杆为圆管、腹杆为角钢

弦杆为角钢、腹杆为角钢

弦杆为角钢、腹杆为圆管

布置方式：两点式、一点式

## 格构柱

形状：三角形、四边形

段数：支持5段逐渐缩进

截面组合：主杆为圆管、腹杆为圆管

主杆为圆管、腹杆为角钢

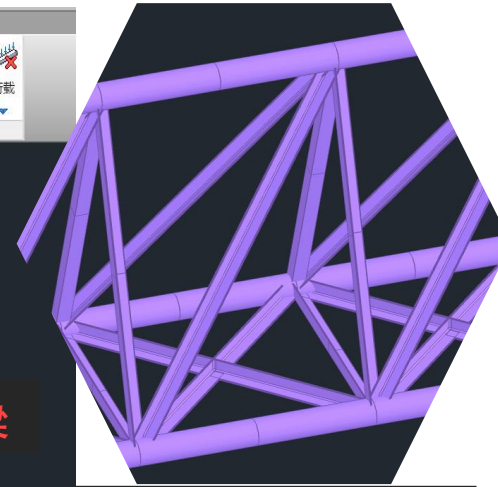
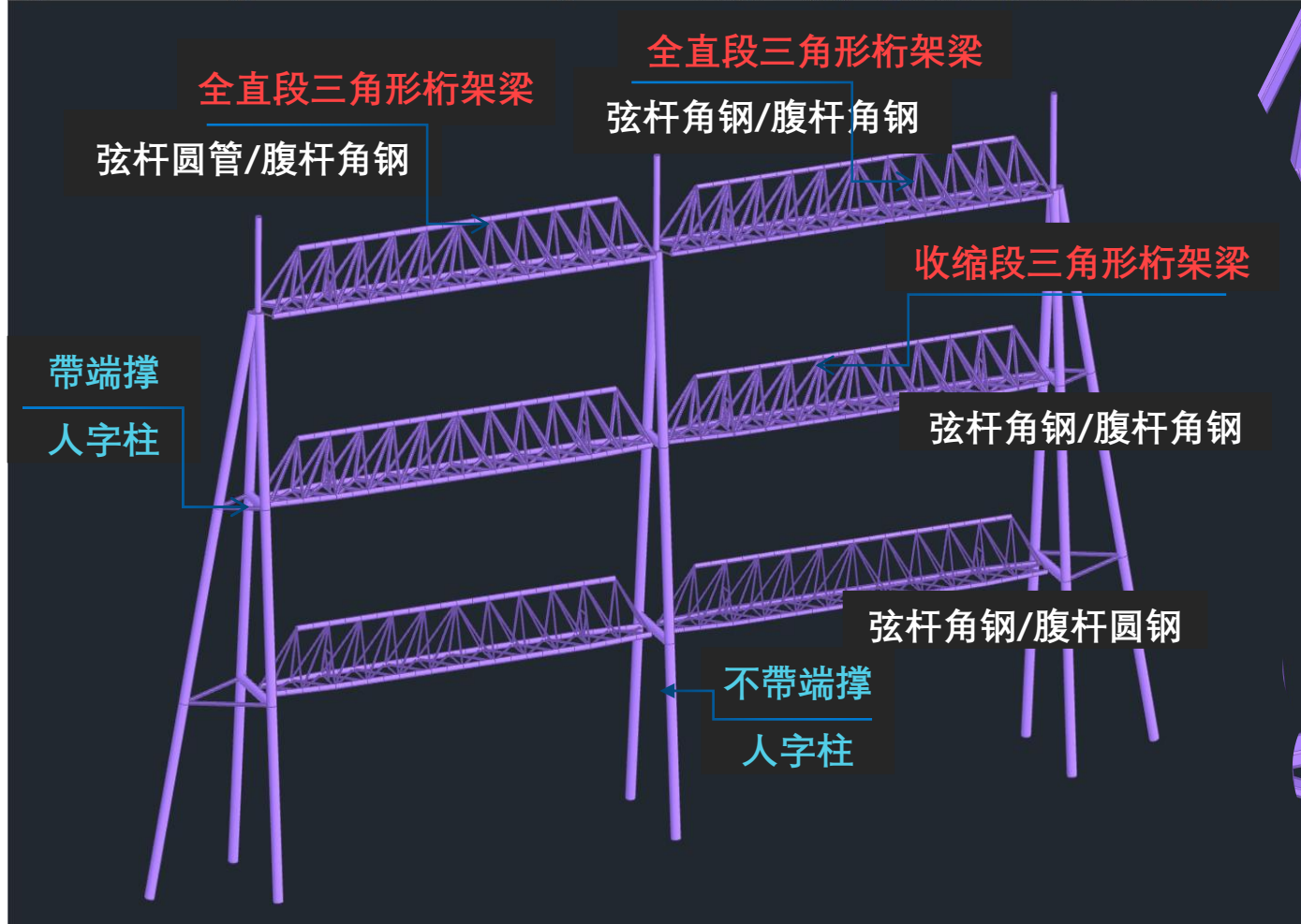
主杆为角钢、腹杆为角钢



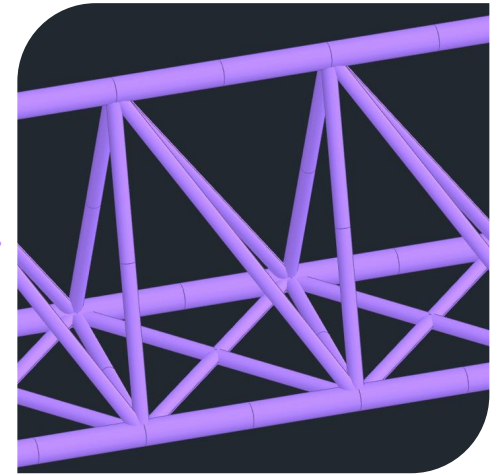
# YJK丰富多样的构架种类



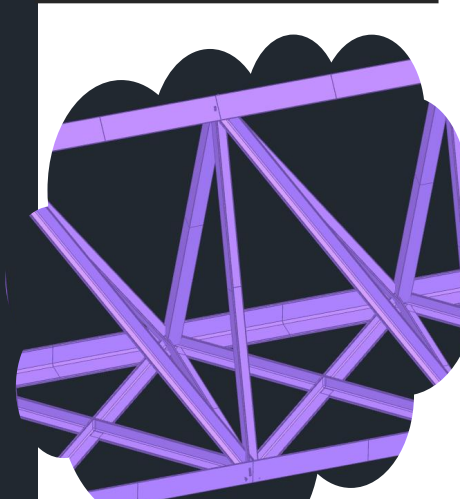
盈建科软件  
YJK Building Software



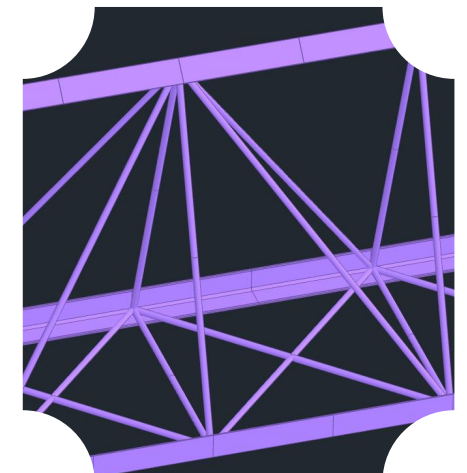
弦杆圆管/腹杆角钢



弦杆圆管/腹杆圆管

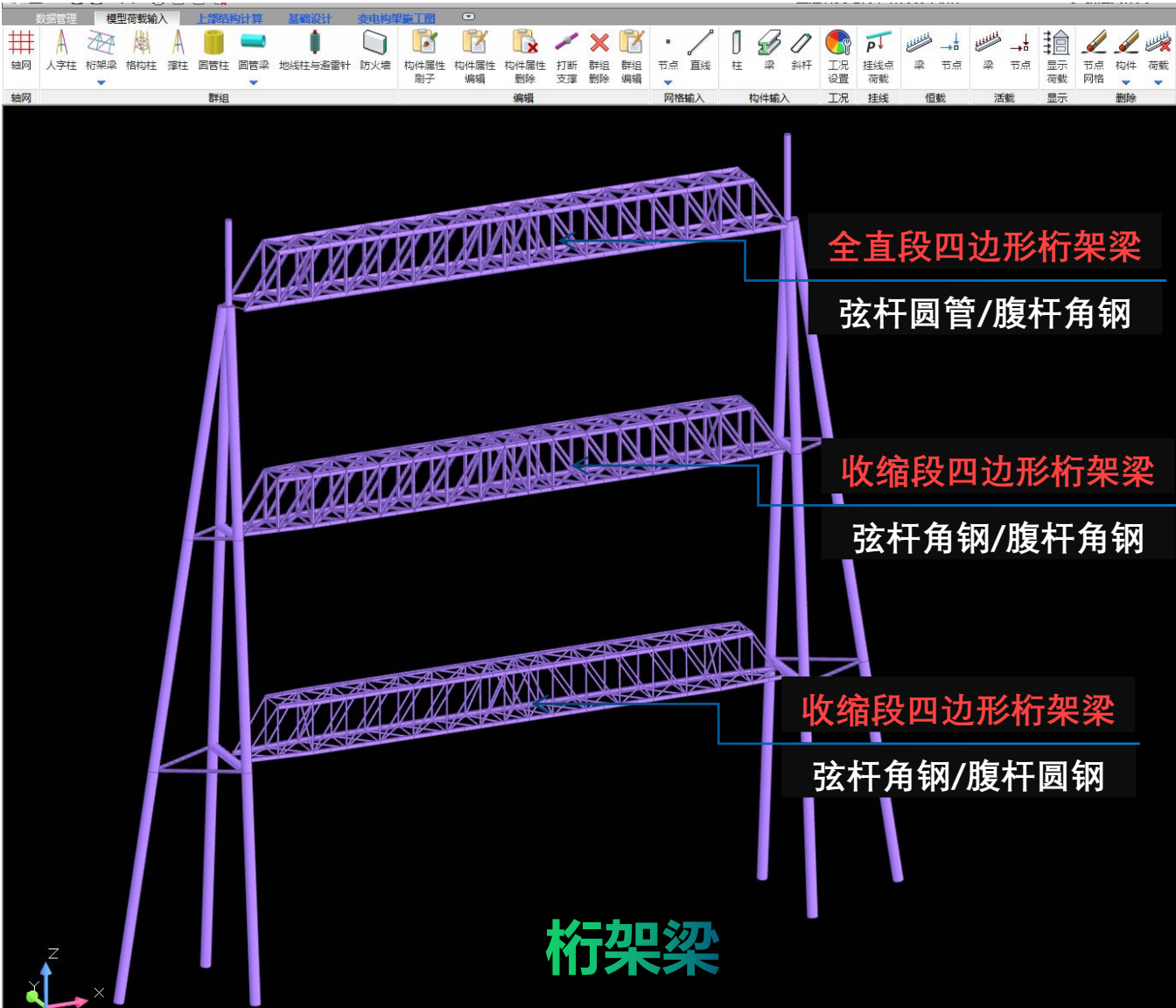


弦杆角钢/腹杆角钢



弦杆角钢/腹杆圆钢

# YJK丰富多样的构架种类



全直段四边形桁架梁

弦杆圆管/腹杆角钢

收缩段四边形桁架梁

弦杆角钢/腹杆角钢

收缩段四边形桁架梁

弦杆角钢/腹杆圆管

桁架梁

## 截面形状选择

主参数

横截面形状

桁架梁总段数

横截面高度  mm

横截面宽度  mm

左段收缩格数  右段收缩格数

段数选择：1段为全直段  
3段为两端收缩段、中间直段  
收缩段数可选择1~10格

截面参数

上弦杆截面

下弦杆截面

立面斜腹杆截面

立面竖腹杆截面

平面斜腹杆截面

平面直腹杆截面

内部横隔面截面

圆管角钢圆钢截面定义

热轧无缝钢管

自定义焊接钢管  外径  mm  
厚度  mm

热轧等边、不等边角钢

自定义圆  直径  mm

圆钢

截面组合

形状：三角形、四边形

段数：全直段、收缩段

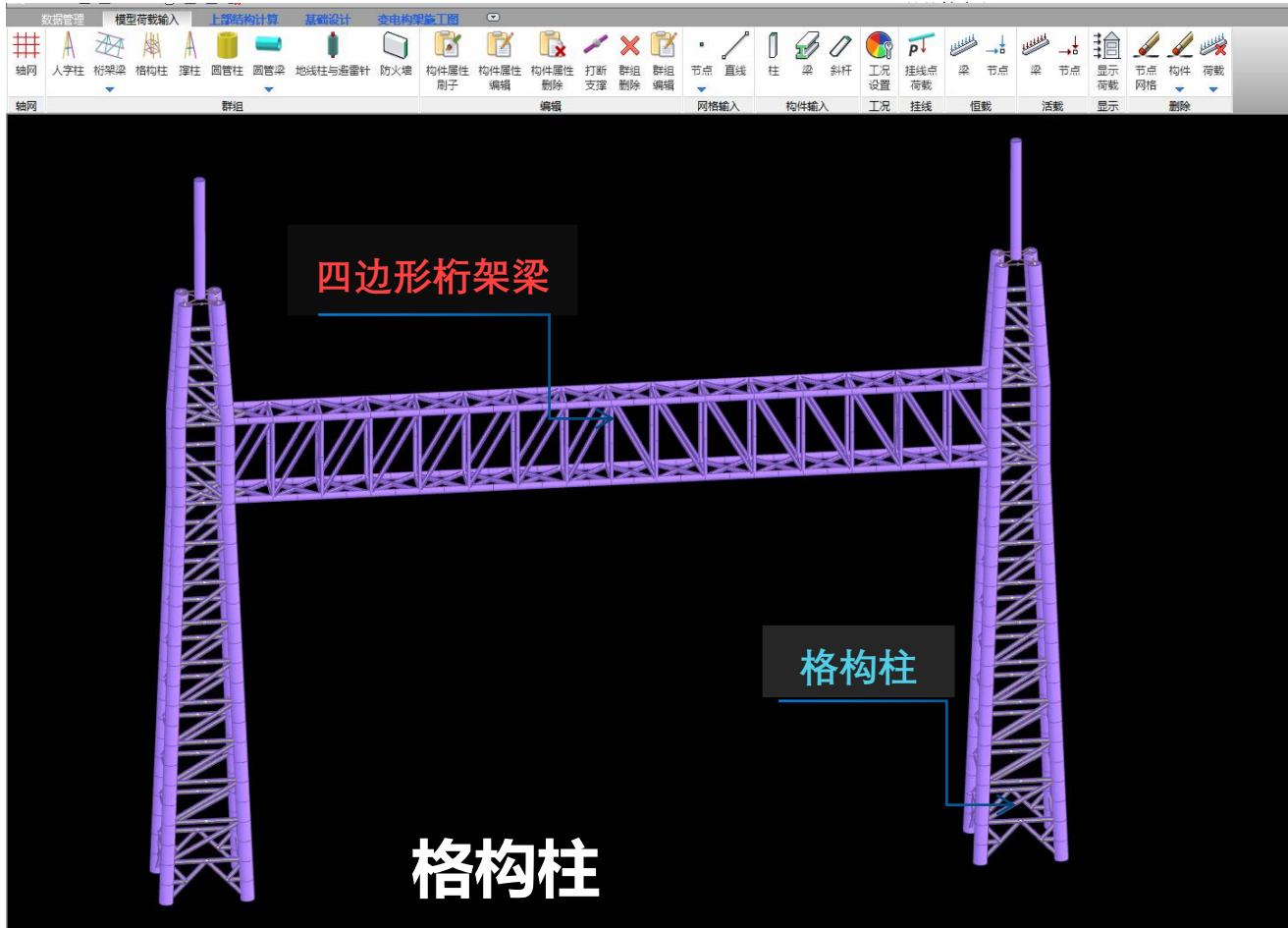
截面组合：弦杆为圆管、腹杆为圆管 弦杆为圆管、腹杆为角钢

弦杆为角钢、腹杆为角钢 弦杆为角钢、腹杆为圆管

布置方式：两点式、一点式



# YJK丰富多样的构架种类



### 截面形状选择

横截面形状: 矩形 (selected), 三角形, 矩形

绕Z轴旋转角度: 0°

覆土厚度: 0 mm

格构柱总段数: 共3段 (selected), 共1段, 共2段, 共4段, 共5段

柱格间距: 1000\*10; 1000\*2; 1000\*3 mm

前后侧缩进长度: 500\*2; 0; 300\*2 mm

左右侧缩进长度: 500\*2; 0; 300\*2 mm

前后侧腹杆样式: 12, / \*9; \, 0; \ \*2, 0

左右侧斜杆样式: 12, \ \*9; /, 0; / \*2, 0

左右侧横杆样式: 1 \*10; 1 \*2; 1 \*3

中间横隔面样式: 0 \*9, 1; 0, 1; 0 \*2, 1

按格布置: 1, 11, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

主杆截面: D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0, D325X10.0

柱顶外侧横杆与中间腹杆是否分别为刚性杆与交叉刚性杆?

地线柱与避雷针

段数	横杆截面	斜杆截面	中杆截面
第1段	L70x6	L70x6	L70x6
第2段	L70x6	L70x6	L70x6
第3段	L70x6	L70x6	L70x6
第4段	L70x6	L70x6	L70x6
第5段	L70x6	L70x6	L70x6

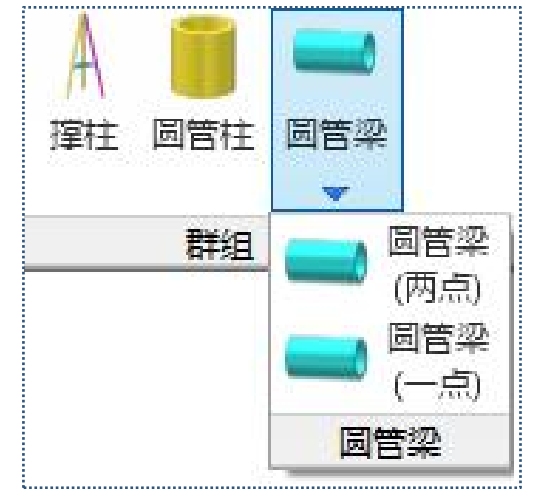
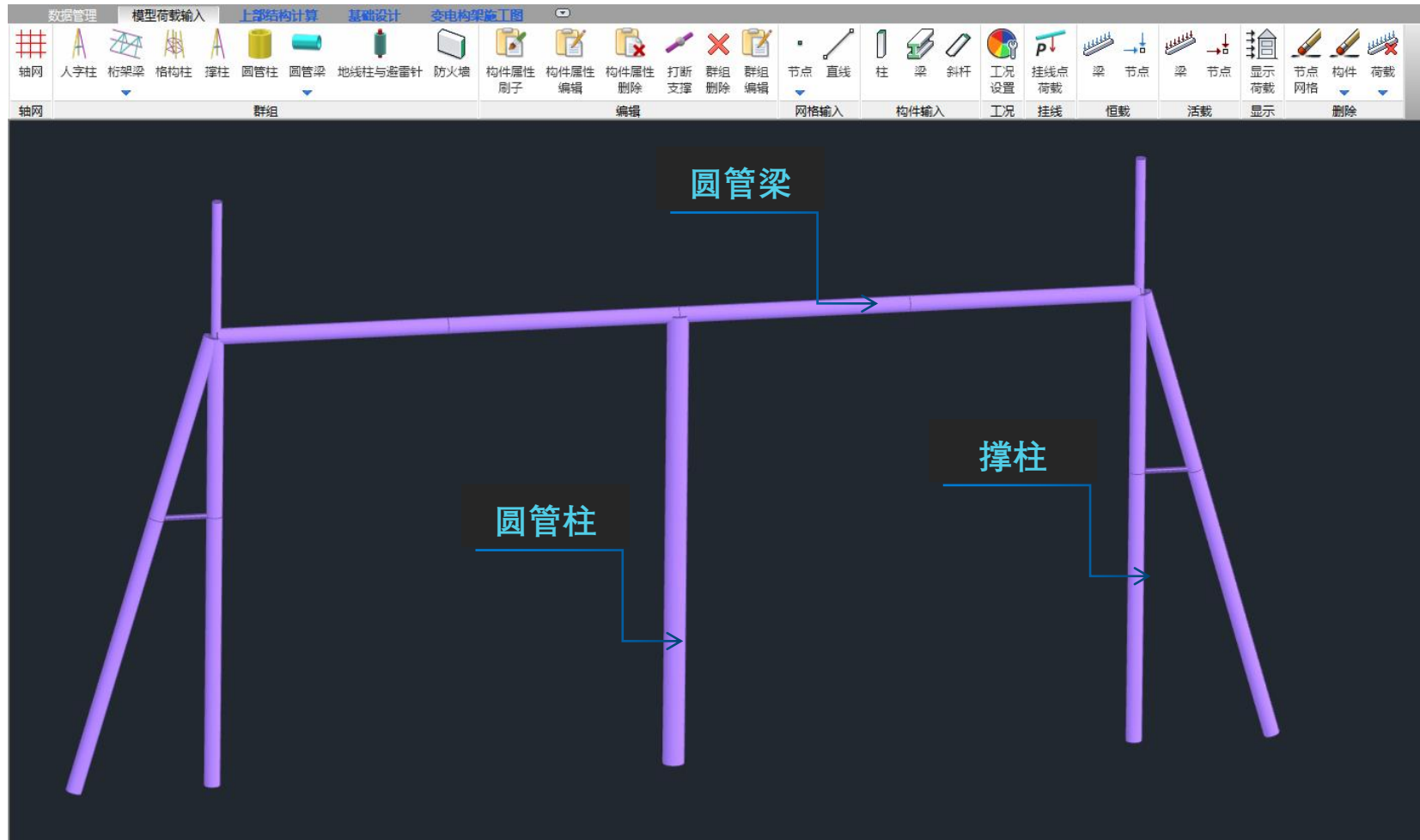
截面组合: 腹杆圆管, 腹杆角钢, 主杆圆管, 主杆角钢

主杆圆管/腹杆圆管  
主杆圆管/腹杆角钢  
主杆角钢/腹杆角钢

**形状:** 三角形、四边形 **段数:** 支持5段逐渐缩进  
**截面组合:** 主杆为圆管、腹杆为圆管 主杆为圆管、腹杆为角钢 主杆为角钢、腹杆为角钢

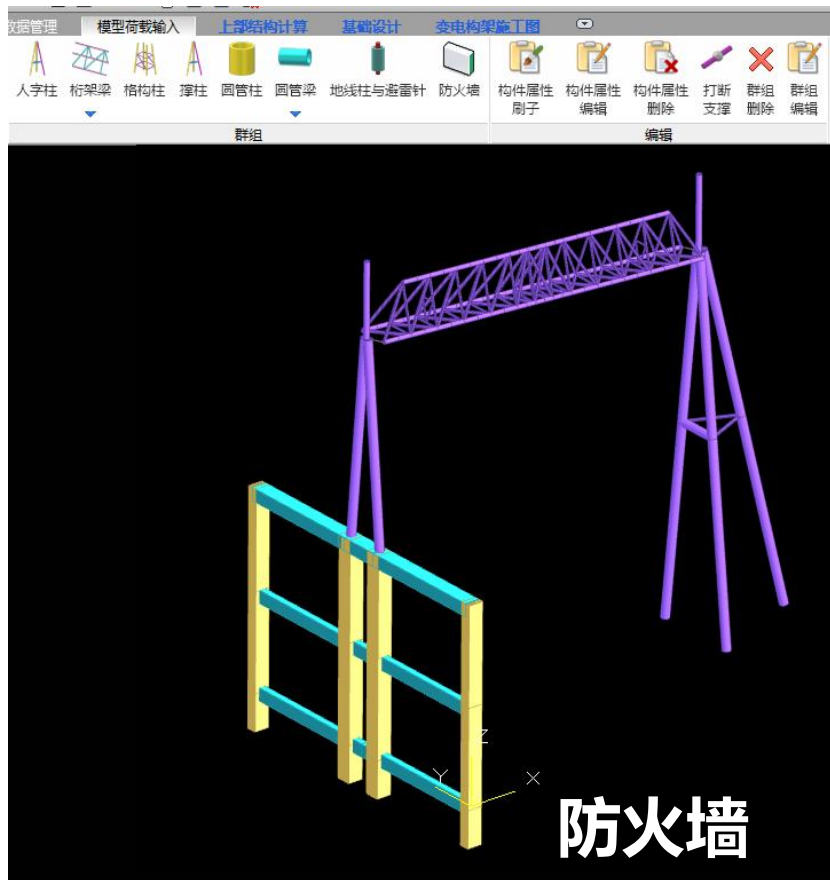


# YJK丰富多样的构架种类



菜单命令

# YJK丰富多样的构架种类



### 防火墙

**几何**

布置方向: 90 °

水平向布置长度: 5000\*3 mm

竖直向布置长度: 3000\*2 mm

**标高0.000处**

覆土厚度: 600 mm

是否布置联系梁:  顶标高: 100 mm

**截面**

边柱	600x600
顶梁	300x600
中柱	500x500
中梁	250x500
联系梁	300x500

有效性检查通过

体型系数: 1.3 风振系数: 2

从文件读取 写入到文件

混凝土: C30 确定

水平: 多列柱

竖直: 多道梁

截面组成:

边柱/中柱 中梁/顶梁



## 防火墙

布置: 多列柱、多道梁

## 地线柱、避雷针

多段、等截面、变截面

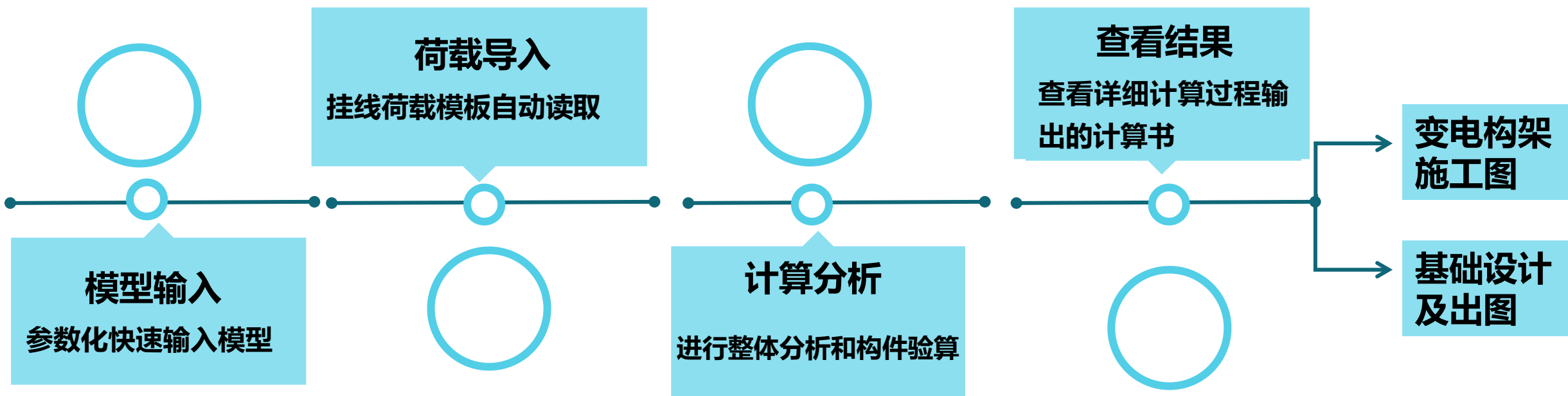


# 目 录



-  **变电构架群组建模**
-  **计算分析与构件设计**
-  **变电构架 施工图**
-  **三维模型转Revit**

# 软件实现







# 变电构架群组建模及编辑

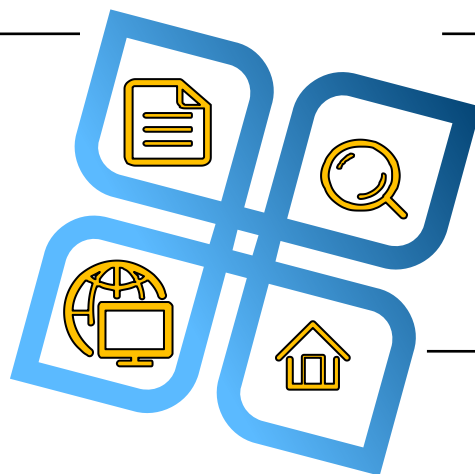


## 参数化群组建模

人字柱、桁架梁、格构柱、防火墙等均采用参数化输入

## 挂线荷载

采用荷载模板自动导入荷载组合



## 参数化群组编辑

为人字柱、桁架梁、格构柱等群组参数化编辑操作

## 交互编辑

荷载显示、单构件修改、删除等编辑

# 变电构架整体群组功能

## 变电构架群组

◆ 人字柱

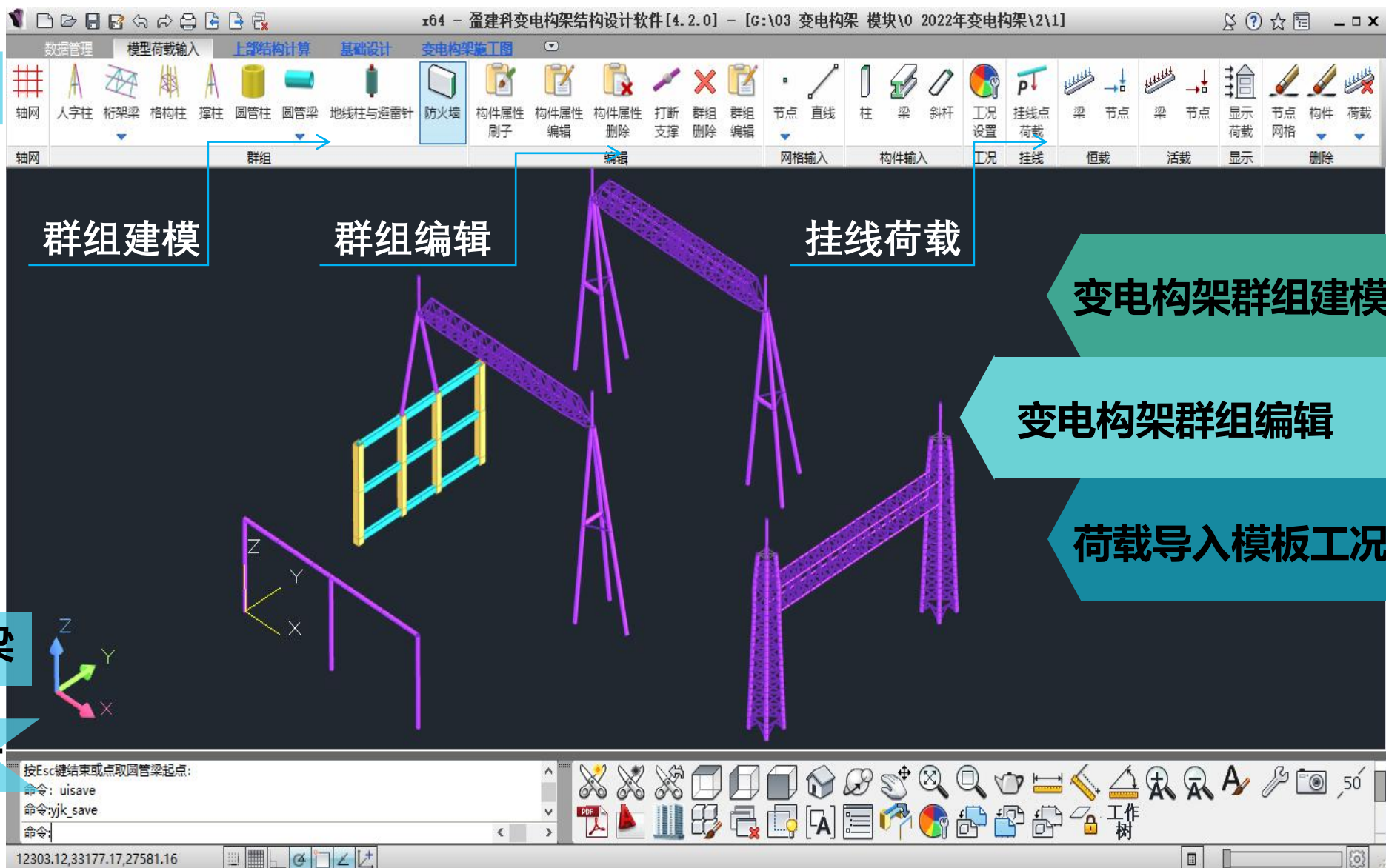
◆ 桁架梁

◆ 格构柱

◆ 防火墙

◆ 圆管柱、圆管梁

◆ 地线柱、避雷针



# 变电构架整体群组功能



盈建科软件  
YJK Building Software

◆ 人字柱、撑柱参数化布置对话框，参数修改与三维预览联动。

◆ 三维预览图-鼠标右键可视图切换，鼠标指针放置三维线段会tip显示。

◆ 存入模板，方便类似工程导入模板。

## 人字柱

几何参数

截面参数

保存模板

人字柱定义

几何参数

端撑方向 角度  °

底部宽度  mm

顶部宽度  mm

横隔间距  mm

覆土深度  mm

端撑

端撑方向 底部宽度  mm

端撑方向 顶部宽度  mm

截面参数

人字柱

端撑

主横隔

次横隔

附属构件

是否布置  地线柱和避雷针

风荷载参数

三维预览

## 撑柱

三维图

三维图

撑柱定义

几何参数

撑方向 角度  °

横隔间距  mm

覆土深度  mm

底部宽度  mm

顶部宽度  mm

截面参数

柱

撑

横隔

附属构件

是否布置  地线柱和避雷针

风荷载参数

有效性检查通过

三维预览



# 变电构架整体群组功能



盈建科软件  
YJK Building Software



## 桁架梁参数化布置

参数修改与三维预览联动



## 桁架梁布置

支持一点式和两点式输入方式



## 腹杆样式

采用键盘符号灵活布置



## 横隔面

根据规范要求自动内置



桁架梁定义 (端部柱类型: 人字柱等非格构柱)

主参数		端部参数	
横截面形状	三角形	左端缩进距离	400 mm
桁架梁总段数	共3段	右端缩进距离	400 mm
横截面高度	1800 mm	左段收缩格数	2
横截面宽度	1200 mm	右段收缩格数	2

梁格间距和横截面宽度	
计算总长度	25000.000 mm
目标总长度	25000 mm
梁格间距 (mm)	1200*9,866.666667*3,1200*9

截面参数	
上弦杆截面	D200x10.0
下弦杆截面	D200x10.0
立面斜腹杆截面	L70x6
立面竖腹杆截面	L70x6
平面斜腹杆截面	L70x6
平面直腹杆截面	L70x6
内部横隔面截面	L50x5

腹杆样式	
立面斜腹杆样式	/*10, X, \*10
立面竖腹杆样式	1*20
平面斜腹杆样式	X*21
平面直腹杆样式	1*20
内部横隔面样式	0, 1, 0*16, 1, 0

有效性检查通过

附注:  
1、斜杆样式可以是0、/\、\、/\、/\、/\、X、/\、/\、/\、/\、-\、-。  
2、竖杆、直杆样式可以是0、1。  
3、四边形桁架梁横隔面样式可以是0、1、2、3、4、5、6、7。  
4、三角形桁架梁横隔面样式可以是0、1、2。  
5、梁格间距中，段以分号(;)为分隔符，格以逗号(,)为分隔符。

风荷载参数

从文件读取 写入到文件

确定 取消

三维图

有效检查

保存模板

风荷载自动计算

主参数

截面参数

腹杆样式

横隔面



# 变电构架整体群组功能

◆ 主杆截面可以按格设置不同截面尺寸

◆ 主杆、腹杆截面类型可以自动切换

◆ 参数修改与三维预览图联动

**三维图**

**腹杆截面**

**有效检查**

**柱杆截面**

**按格布置**

**样式填写**

**截面切换**

**风荷载自动计算**

**保存模板**

横截面形状: 矩形 绕Z轴旋转角度: 0°

几何参数和腹杆样式

覆土厚度: 0 mm 根部宽度: 2000 mm

格构柱总段数: 共3段 根部横截面高度: 2000 mm

柱格间距: 1000\*10;1000\*2;1000\*3 mm

前后侧缩进长度: 300\*2;0;200\*2 mm

左右侧缩进长度: 300\*2;0;0\*2 mm

前后侧斜杆样式: 12, /\*9; \, 0; /\*2, 0

前后侧横杆样式: 1\*10; 1\*2; 1\*3

左右侧斜杆样式: 12, \\*9; /, 0; /\*2, 0

左右侧横杆样式: 1\*10; 1\*2; 1\*3

中间横隔面样式: 0\*9, 1.0, 1.0\*2, 1

按格布置 主杆截面

1	D325X10.0
11	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0
0	D325X10.0

柱顶外侧横杆与中间腹杆是否分别为刚性杆与交叉刚性杆?

地线柱与避雷针

	横杆截面	斜杆截面	中杆截面
第1段	L70x6	L70x6	L70x6
第2段	L70x6	L70x6	L70x6
第3段	L70x6	L70x6	L70x6
第4段	L70x6	L70x6	L70x6
第5段	L70x6	L70x6	L70x6

腹杆圆管 腹杆角钢 主杆圆管 主杆角钢

风荷载参数

从文件读取

写入到文件

确定

附注:  
1、斜杆样式可以是0、/、\、八、\、X、<、>、<-、->、<>、<->、12。  
2、横杆样式可以是0、1。  
3、四边形格构柱横隔面样式可以是0、1、2、3、4、5、6、7。  
4、三角形格构柱横隔面样式可以是0、1。  
5、段以分号(;)为分隔符, 格以逗号(,)为分隔符。

有效性检查通过

# 变电构架整体群组功能

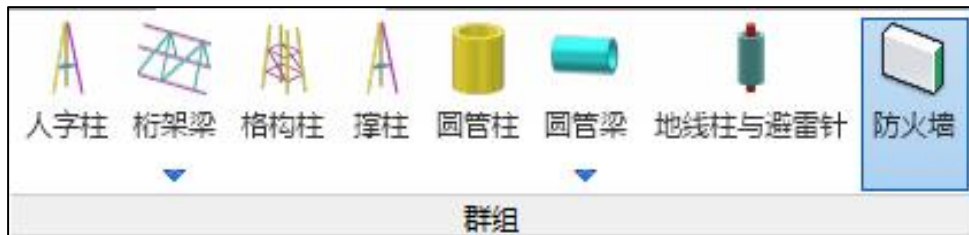


盈建科软件  
YJK Building Software

🔧 防火墙参数化输入

💡 参与整体模型输入

🔍 参与整体计算



防火墙

几何

布置方向: 30°

水平向布置长度: 5000, 4000, 5000 mm

竖直向布置长度: 4000\*2 mm

标高0.000处

覆土厚度: 600 mm

是否布置联系梁:  顶标高: 0 mm

截面

边柱	600x600
顶梁	300x600
中柱	500x500
中梁	250x500
联系梁	300x500

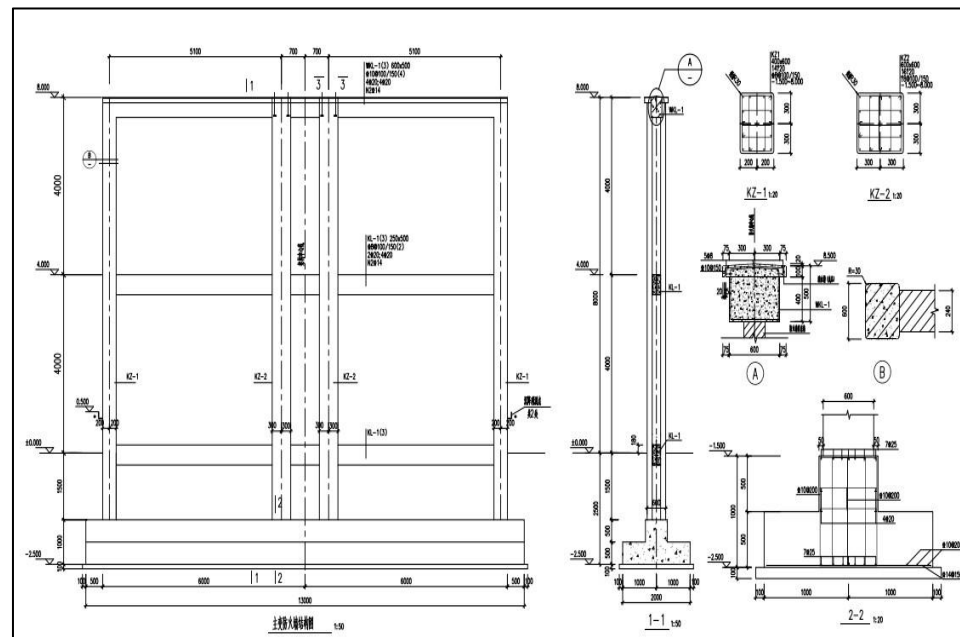
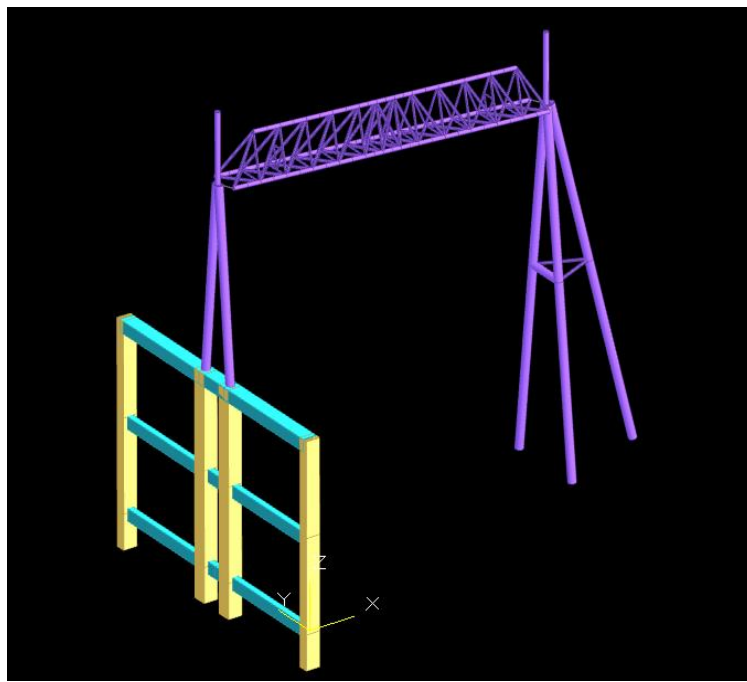
混凝土: C30

有效性检查通过

体型系数: 1.3 风振系数: 2

从文件读取 写入到文件

确定

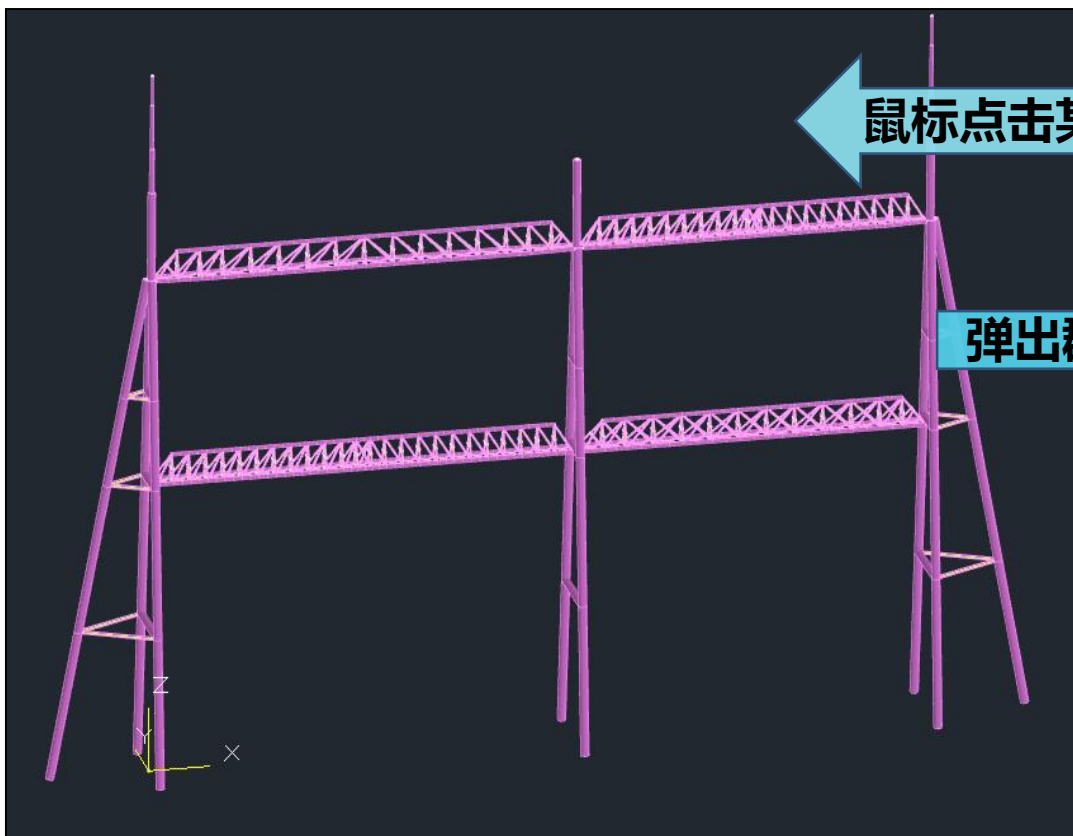


# 变电构架整体群组编辑功能



## 群组编辑

◆ 群组编辑分别点取人字柱、桁架梁等群组，程序自动弹出群组参数对话框进行整体修改。



桁架梁定义 (端部柱类型: 人字柱等非格构柱)

弹出群组参数对话框

主参数		端部参数	
横截面形状	三角形	左端缩进距离	400 mm
桁架梁总段数	共3段	右端缩进距离	400 mm
横截面高度	1800 mm	左段收缩格数	2
横截面宽度	1200 mm	右段收缩格数	2
		左端横截面宽度	800 mm
		右端横截面宽度	800 mm
梁格间距和横截面宽度			
计算总长度	25000.00 mm	目标总长度	25000 mm
梁格间距 (mm)	1200*9, 866.666667*3, 1200*9		
截面参数			
上弦杆截面	D200x10.0		
下弦杆截面	D200x10.0		
立面斜腹杆截面	L70x6		
立面竖腹杆截面	L70x6		
平面斜腹杆截面	L70x6		
平面直腹杆截面	L70x6		
内部横隔面截面	L50x5		
腹杆样式			
立面斜腹杆样式	/*10, X, \*10		
立面竖腹杆样式	1*20		
平面斜腹杆样式	X*21		
平面直腹杆样式	1*20		
内部横隔面样式	0, 1, 0*16, 1, 0		

有效性检查通过

附注:  
1、斜杆样式可以是0、/、\、八、V、X、7、\、/、/、-、-。  
2、竖杆、直杆样式可以是0、1。  
3、四边形桁架梁横隔面样式可以是0、1、2、3、4、5、6、7。  
4、三角形桁架梁横隔面样式可以是0、1、2。  
5、梁格间距中，段以分号(;)为分割符，格以逗号(,)为分割符。

风荷载参数 从文件读取 写入到文件

确定 取消

# 变电构架荷载组合模板



盈建科软件  
YJK Building Software

◆ 桁架梁、格构柱风荷载按照变电站规程自动计算

◆ 挂线荷载自动导入模板，荷载自动执行变电构架设计手册进行组合。

自定义工况模板: 当前模板: 变电构架

模板	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...	地震组...	频遇值	准永久值	墙柱折减	折减系数	楼面梁折减	主梁	次梁
变电构架	最大风速D...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	1	1	1	0	1	0	1	1
	最大覆冰D...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	1	1	1	0	1	0	1	1
	最低气温D...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	最高气温D...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	+X风W10K	+X风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	-X风W10K	-X风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	+Y风W10K	+Y风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	-Y风W10K	-Y风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	紧线相D21K	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	非紧线相D...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1
三相上人D...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	
单相上人D...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	

恢复默认 新增模板 删除模板

新增工况 删除工况

工况组合

组合号	恒载	活载	最大风速D11K	最大覆冰D12K	最低气温D13K	最高气温D14K	紧线相D21K	非紧线相D22K	三相上人D31K	单相上人D32K	+X风	+X风W10K
1	1		1.3								1.4	
2	1		1.3									
3	1		1.3									
4	1		1.3									
5	1.2		1.3								1.4	
6	1.2		1.3									
7	1.2		1.3									
8	1.2		1.3									
9	1			1.3								1.4
10	1			1.3								

导入EXCEL 导出当前模板至EXCEL

风  水平地震  偶然偏心地震  竖向地震  人防  温度  吊车 应用

添加工况 荷载组合 基本组合 增加 插入一行 删除

保存为系统模板 确定 关闭

变电构架荷载组合模板

荷载效应基本组合如下:

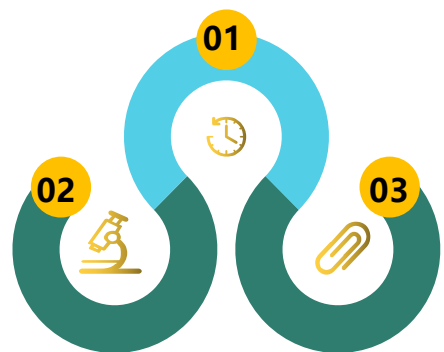
- 运行工况:
  - 大风工况:
    - $1.0 G_k + 1.3 D_{11k} + 1.4 W_k$
    - $1.2 G_k + 1.3 D_{11k} + 1.4 W_k$
  - 覆冰有风工况:
    - $1.0 G_k + 1.3 D_{12k} + 1.4 W_{10k}$
    - $1.2 G_k + 1.3 D_{12k} + 1.4 W_{10k}$
  - 温度作用工况:
    - $1.0 G_k + 1.3 D_{13k} + 1.0 \Delta t_{-40} + 1.4 W_{10k}$
    - $1.2 G_k + 1.3 D_{13k} + 1.0 \Delta t_{-40} + 1.4 W_{10k}$
    - $1.0 G_k + 1.3 D_{14k} + 1.0 \Delta t_{+50} + 1.4 W_{10k}$
    - $1.2 G_k + 1.3 D_{14k} + 1.0 \Delta t_{+50} + 1.4 W_{10k}$
- 安装工况:
  - $1.0 G_k + 1.2 D_{21k} + 1.2 D_{22k} + 1.4 W_{10k}$
  - $1.2 G_k + 1.2 D_{21k} + 1.2 D_{22k} + 1.4 W_{10k}$
- 检修工况:
  - $1.0 G_k + 1.2 D_{31k} + 1.4 W_{10k}$  (仅母线才考虑三相上人检修且一个挡距内只有一个回路的三相导线上人检修)
  - $1.2 G_k + 1.2 D_{31k} + 1.4 W_{10k}$  (仅母线才考虑三相上人检修且一个挡距内只有一个回路的三相导线上人检修)
  - $1.0 G_k + 1.2 D_{22k}$  (上人检修相) +  $1.2 D_{22k}$  (未上人检修相) +  $1.4 W_{10k}$
  - $1.2 G_k + 1.2 D_{22k}$  (上人检修相) +  $1.2 D_{22k}$  (未上人检修相) +  $1.4 W_{10k}$
- 地震作用效应组合:
  - $1.0 G_k + 1.3 D_{12k} + 1.3 E_k$
  - $1.2 G_k + 1.3 D_{12k} + 1.3 E_k$
  - $1.0 G_k + 1.3 D_{11k} + 1.3 E_k + 0.2 \times 1.4 W_k$
  - $1.2 G_k + 1.3 D_{11k} + 1.3 E_k + 0.2 \times 1.4 W_k$

变电构架设计手册





# 计算分析与构件设计



**01** 用于查看结构体系、风荷载计算、荷载模板读取

**02** 用于计算属性查看：连接属性、柱长系数、局部稳定限值控制

**03** 用于设计结果查看：应力云图、构件详细计算书



# 计算分析与构件设计

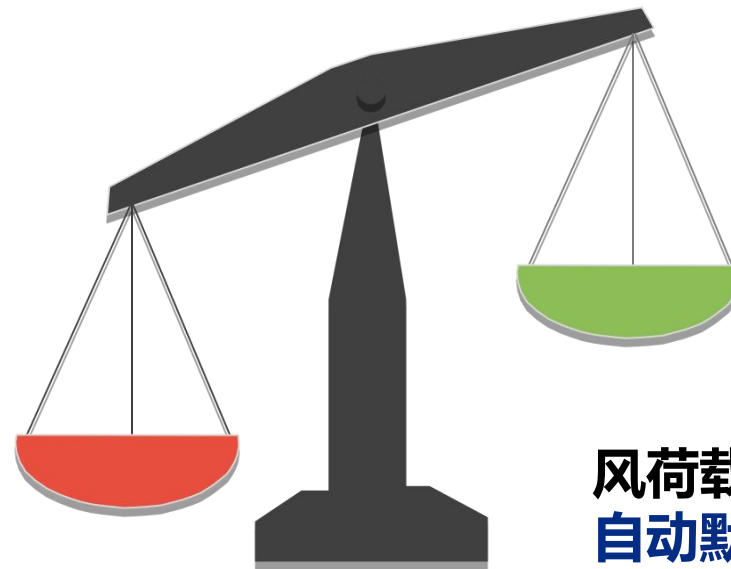
YJKCAD-参数输入-结构总体信息

结构总体信息

结构体系	变电构架结构	恒活荷载计算信息	施工模拟一
结构材料	钢结构	风荷载计算信息	按构件挡风面积计算
结构所在地区	全国	地震作用计算信息	计算水平地震作用
地下室层数	0	<input type="checkbox"/> 计算吊车荷载	<input type="checkbox"/> 计算人防荷载
嵌固端所在层号(层顶嵌固)	0	<input type="checkbox"/> 考虑预应力等效荷载工况	
与基础相连构件最大底标高(m)	0	<input type="checkbox"/> 生成传给基础的刚度	
裙房层数	0	凝聚局部楼层刚度时考虑的底部层数(0表示全部楼层)	1
转换层所在层号	0	<input type="checkbox"/> 上部结构计算考虑基础结构	
加强层所在层号		<input type="checkbox"/> 生成绘等值线用数据	
底框层数	0	<input type="checkbox"/> 计算温度荷载	
施工模拟加载层步长	1	考虑收缩徐变的砼构件温度效应折减系数	0
施工模拟一和三采用相同的加载顺序。自动生成的加载顺序可在“楼层属性->指定施工次序”中修改。			
<input type="checkbox"/> 竖向荷载下砼墙轴向刚度考虑徐变收缩影响			
墙刚度折减系数 0.6			
<input type="checkbox"/> 考虑填充墙刚度			
<input type="checkbox"/> 采用通用规范			

风荷载计算信息:  
该参数规定是否计算风荷载及计算风荷载的方法, 计算软件提供三种计算风荷载的方法: 一般方法、精细方法、按构件挡风面积计算。

导入 导出 恢复默认 高级选项 确定 取消



结构体系  
自动默认为变电构架

◆ 不用交互选  
择结构体系

风荷载计算  
自动默认为构件风

- ◆ 人字柱按构件风计算均布加载
- ◆ 桁架梁按整体受荷计算导算至节点水平力

# 计算分析与构件设计

YJKCAD-参数输入-荷载组合 > 自定义工况组合

自定义工况模板, 当前模板: 变电构架

荷载组合 > 自定义工况组合

自定义工况模板

模板	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...	地震组...	频遇值	准永久值	墙柱折减	折减系数	楼面梁折减	主梁	次梁
变电构架	最大风...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	1	1	1	0	1	0	1	1
石化设备	最大覆...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	1	1	1	0	1	0	1	1
动力基础	最低气...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	最高气...	活载	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	+X风W...	+X风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	-X风W10K	-X风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	+Y风W...	+Y风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	-Y风W10K	-Y风	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	紧线相...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	非紧线...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	三相上...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1
	单相上...	活载	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1

注意:  
先在列表框下的下拉列表中选择组合方式, 然后点击“生成默认数据”或“生成全部工况组合类型默认”来生成指定组合方式的荷载组合数据。  
点击“生成默认数据”, 只自动生成当前工况组合类型(如活载组合值系数)下的各工况之间的组合关系。点击“生成全部工况组合类型默认”, 则将自动生成所有工况组合类型下的荷载组合。

使用建模荷载组合

荷载组合自动读取  
荷载模板信息

自动勾选

自定义工况组合

自定义工况模板

自定义工况模板, 当前模板: 变电构架

模板

模板

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...

地震组...

频遇值

准永久值

墙柱折减

折减系数

楼面梁折减

主梁

次梁

变电构架

石化设备

动力基础

最高气...

+X风W...

-X风W10K

+Y风W...

-Y风W10K

紧线相...

非紧线...

三相上...

单相上...

恢复默认

新增模板

删除模板

新增工况

删除工况

工况组合

组合号	恒载	活载	最大风速D11K	最大覆冰D12K	最低气温D13K	最高气温D14K	紧线相D21K	非紧线相D22K	三相上人D31K	单相上人D32K	+X风	+X风W10K
1	1		1.3									1.4
2	1		1.3									
3	1		1.3									
4	1		1.3									
5	1.2		1.3									1.4
6	1.2		1.3									
7	1.2		1.3									
8	1.2		1.3									
9	1			1.3								1.4
10	1			1.3								

应用

添加工况

荷载组合

基本组合

增行

插入一行

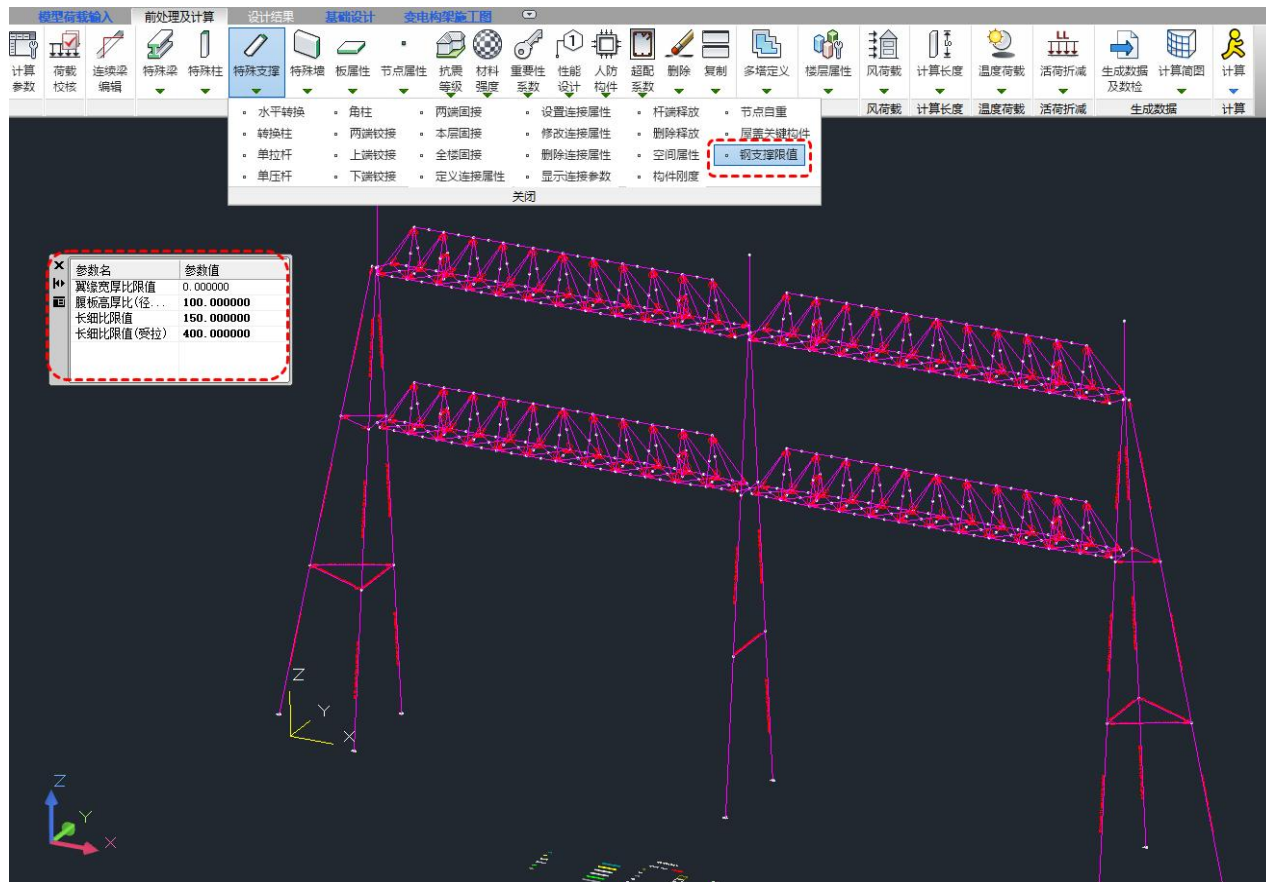
删行

保存为系统模板

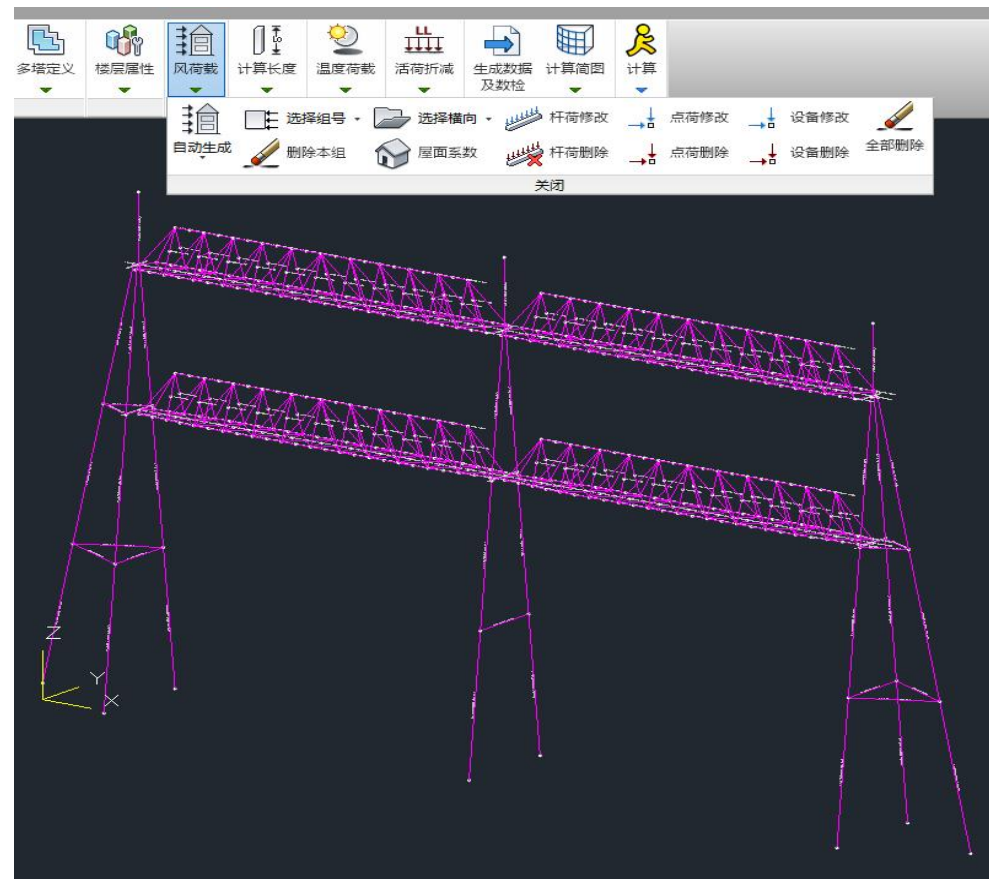
确定

关闭

# 计算分析与构件设计



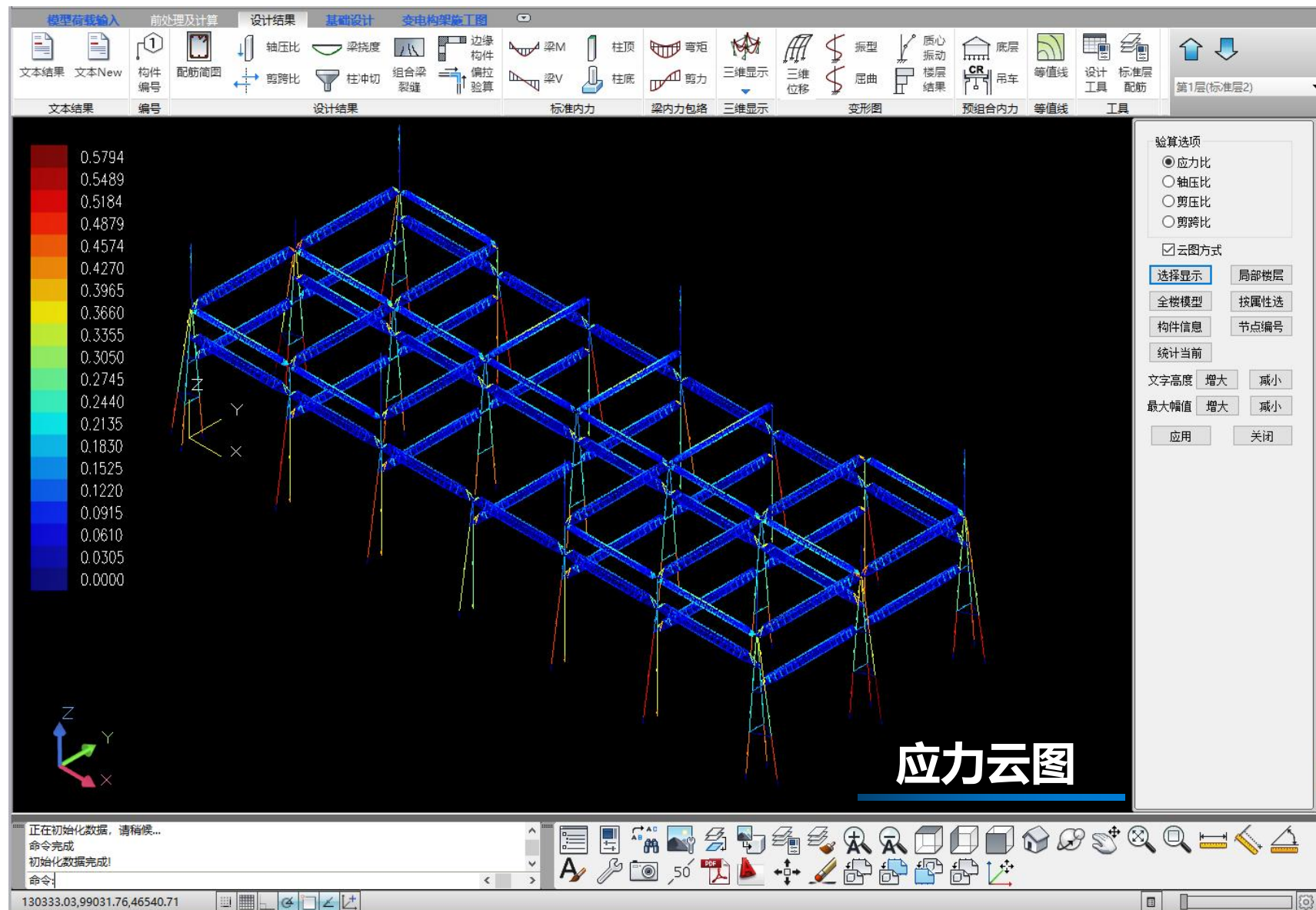
◆ 径厚比、长细比限值可交互修改



◆ 风荷载结果查看



# 计算分析与构件设计



设计结果

◆ 自动显示  
三维  
应力云图

◆ 也可交互  
查看  
三维配筋

## 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

$A = 15532.03\text{mm}^2$ ;  
 $I_x = 185873792.00\text{mm}^4$ ;  $I_y = 185873792.00\text{mm}^4$ ;  
 $i_x = 109.39\text{mm}$ ;  $i_y = 109.39\text{mm}$ ;  
 $W_{1x} = 1143838.75\text{mm}^3$ ;  $W_{2x} = 1143838.75\text{mm}^3$ ;  
 $W_{1y} = 1143838.75\text{mm}^3$ ;  $W_{2y} = 1143838.75\text{mm}^3$ ;

#### 轴力设计值

$N = -428.34 \times 1000.00 = -428337.88\text{N}$

#### 弯矩设计值

$M_x = |-2.37| \times 1000000.00 = 2370327.00\text{N}\cdot\text{mm}$   
 $M_y = |91.80| \times 1000000.00 = 91800368.00\text{N}\cdot\text{mm}$

#### 2. 强度验算

强度验算承载力抗震调整系数  $\gamma_{re} = 1.00$

强度验算拉压弯强度 (MPa)  $f = 215.00$

由钢结构标准 8.1.1 条可知

圆形截面塑性发展系数  $\gamma_m = 1.15$

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A_n} + \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{\gamma_m W_n}$$

$$= \frac{-428337.88}{15532.03 \times 0.85} + \frac{\sqrt{2370327.00^2 + 91800368.00^2}}{1.15 \times 1143838.75 \times 0.85}$$

$$= 49.69\text{N/mm}^2 < f = 215.00\text{N/mm}^2$$

强度验算应力满足要求

### 第 3 章 平面内稳定性计算结果

#### 轴力设计值

$N = 185.60 \times 1000.00 = 185599.36\text{N}$

#### 弯矩设计值

$M_x = |1.02| \times 1000000.00 = 1020738.81\text{N}\cdot\text{mm}$   
 $M_y = |-26.46| \times 1000000.00 = 26460706.00\text{N}\cdot\text{mm}$

#### 2. 平面内稳定验算

由钢结构标准 7.2.2 条可知

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{6034.21}{109.39} = 55.16 < [\lambda] = 80.00$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{6034.21}{109.39} = 55.16 < [\lambda] = 80.00$$

由钢结构标准 7.2.1 条及附录 D 可知

轴心受压构件稳定系数

$\varphi_x = 0.83$

$\varphi_y = 0.83$

由钢结构标准 8.2.4 条可知

等效弯矩系数

$\beta_x = 0.96$

$\beta_y = 0.95$

由钢结构标准 8.2.1 条可知

$N_{Ex} = \pi^2 EA / (1.1\lambda_x^2) = 9435243.00$

由钢结构标准 8.2.4 条可知

$$\frac{N}{\varphi_x A} = \frac{185599.36}{0.83 \times 15532.03} = 14.36$$

$$\frac{N}{\varphi_y A} = \frac{185599.36}{0.83 \times 15532.03} = 14.36$$

$$\frac{\beta M_x}{\gamma_{x1} W_{1x} (1 - 0.8 \frac{N}{N_{Ex}})}$$

$$= \frac{0.91 \times 1020738.81}{1.20 \times 1143838.75 \times (1 - 0.8 \times \frac{185599.36}{9435243.00})} = 0.69$$

$$\frac{\beta M_y}{\gamma_{y1} W_{1y} (1 - 0.8 \frac{N}{N_{Ey}})}$$

$$= \frac{0.91 \times 26460706.00}{1.20 \times 1143838.75 \times (1 - 0.8 \times \frac{185599.36}{9435243.00})} = 17.78$$

$$\sigma_{wx} = \frac{N}{\varphi A} + \frac{\beta M}{\gamma_m W (1 - 0.8 \frac{N}{N_E})}$$

$$= 14.36 + \sqrt{0.69^2 + 17.78^2} = 32.15 \leq f = 215.00\text{N/mm}^2$$

满足平面内稳定验算要求

#### 3. 径厚比验算

由钢结构标准 3.5.1 条可知

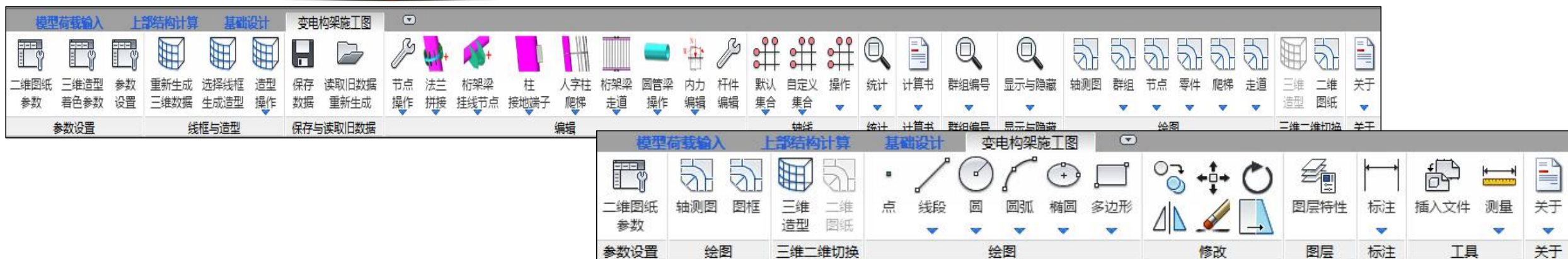
$$\text{径厚比 } \frac{D}{t} = \frac{325.00}{16.00} = 20.31 < 90.00$$

满足规范要求





# 变电构架施工图



## 三维模型



- 三维模型查看
- 三维模型节点编辑
- 群组绘制施工图

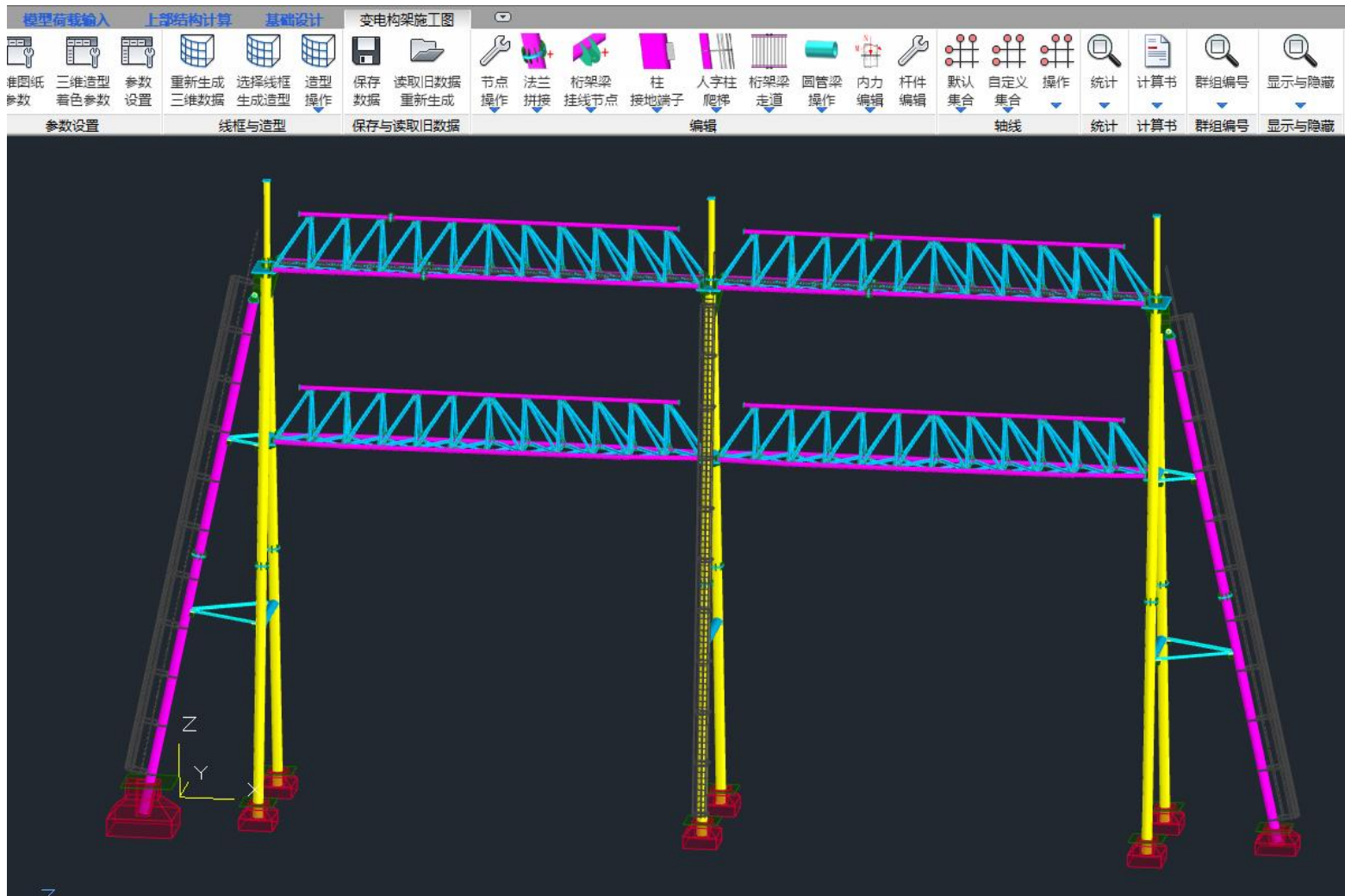
## 二维图纸



- 绘图参数设置
- 三维二维切换
- 二维图纸修改

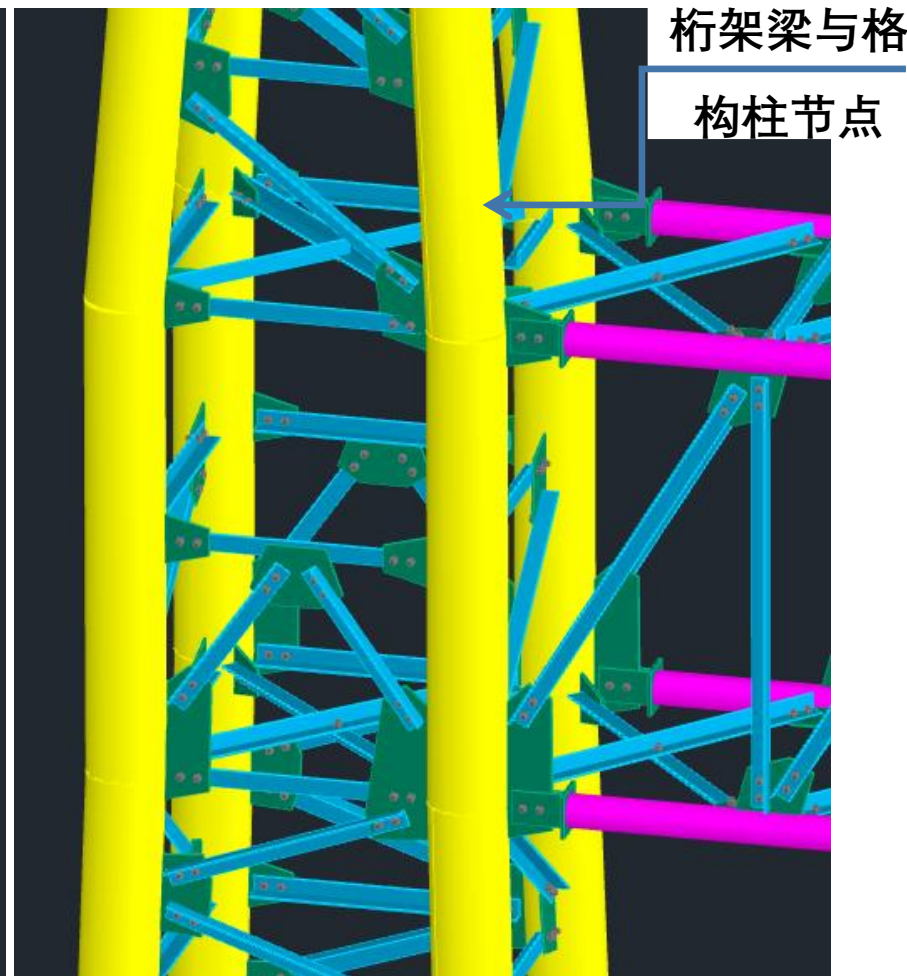
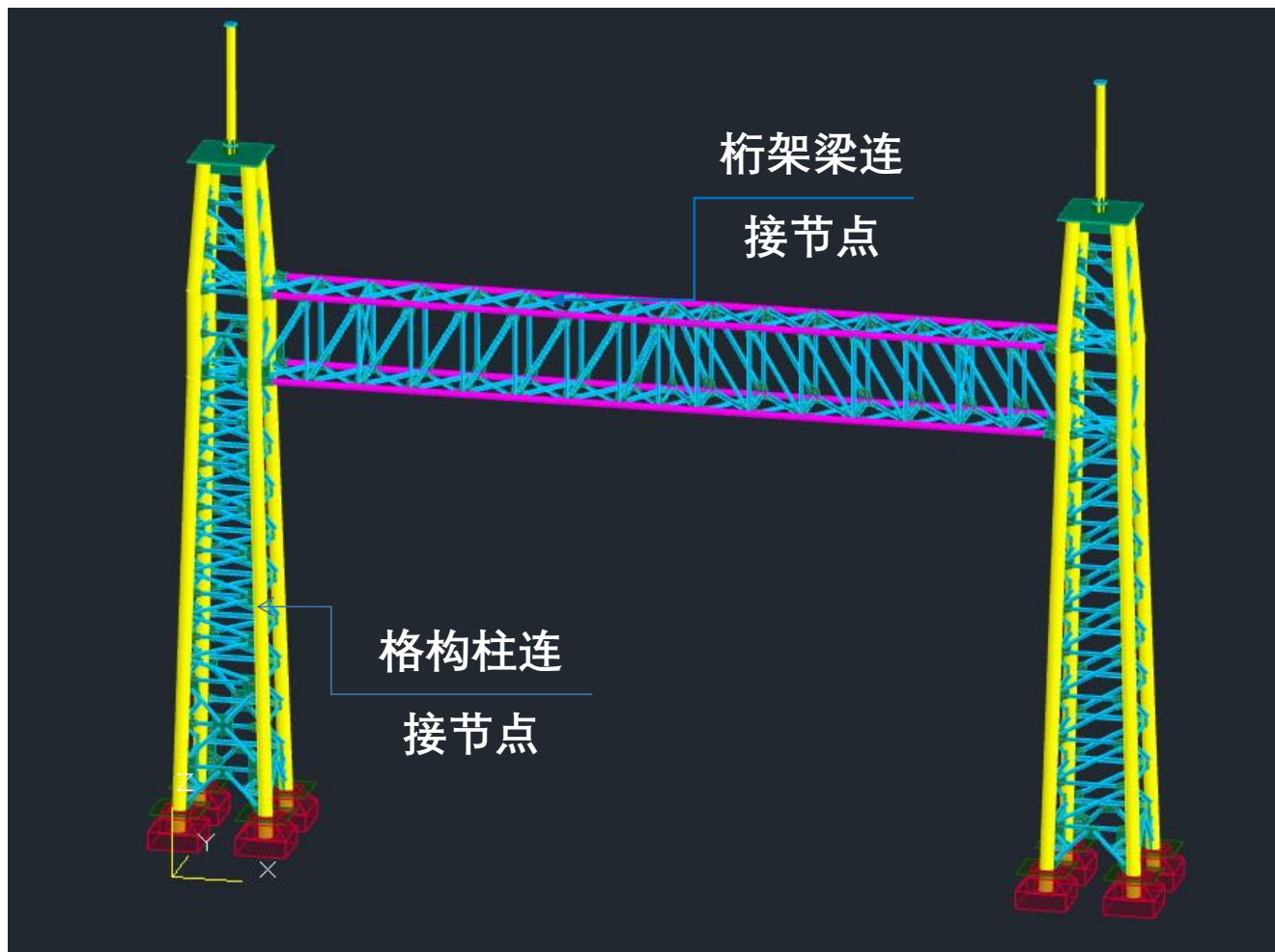
# 变电构架三维精准造型

## ◆ 整体三维显示： 人字柱、桁架梁



- <> 桁架梁连接节点
- 人字柱连接节点
- 桁架梁与人字柱柱顶连接节点
- <> 桁架梁与人字柱柱中连接节点
- 人字柱与端撑连接节点

## ◆ 整体三维显示： 桁架梁与格构柱连接三维模型



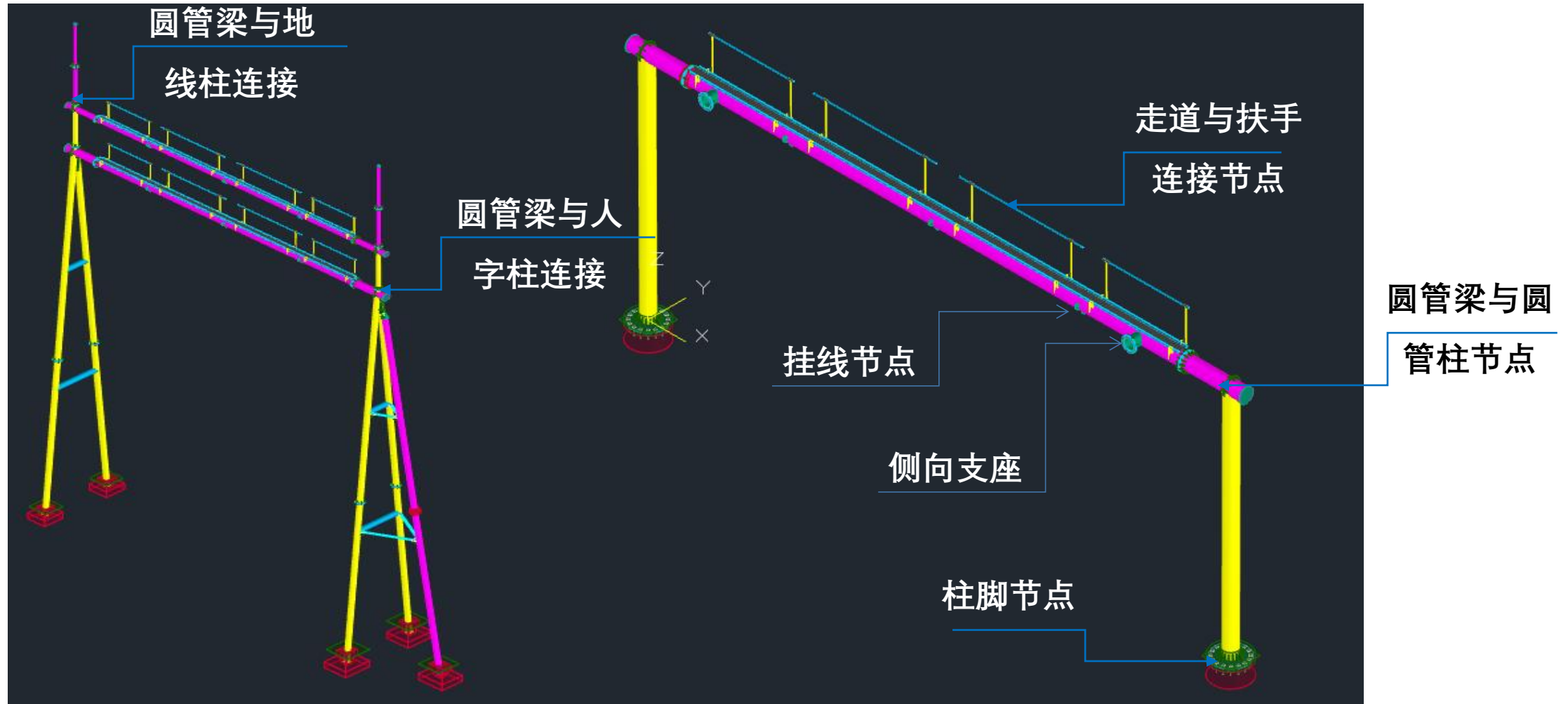


# 变电构架三维精准造型



盈建科软件  
YJK Building Software

## ◆ 整体三维显示： 人字柱、独立圆管梁、独立圆管柱





# 变电构架三维精细造型



盈建科软件  
YJK Building Software

## ◆ 整体三维显示： 防火墙、人字柱、桁架梁



防火墙三维造型



人字柱与防火墙连接节点



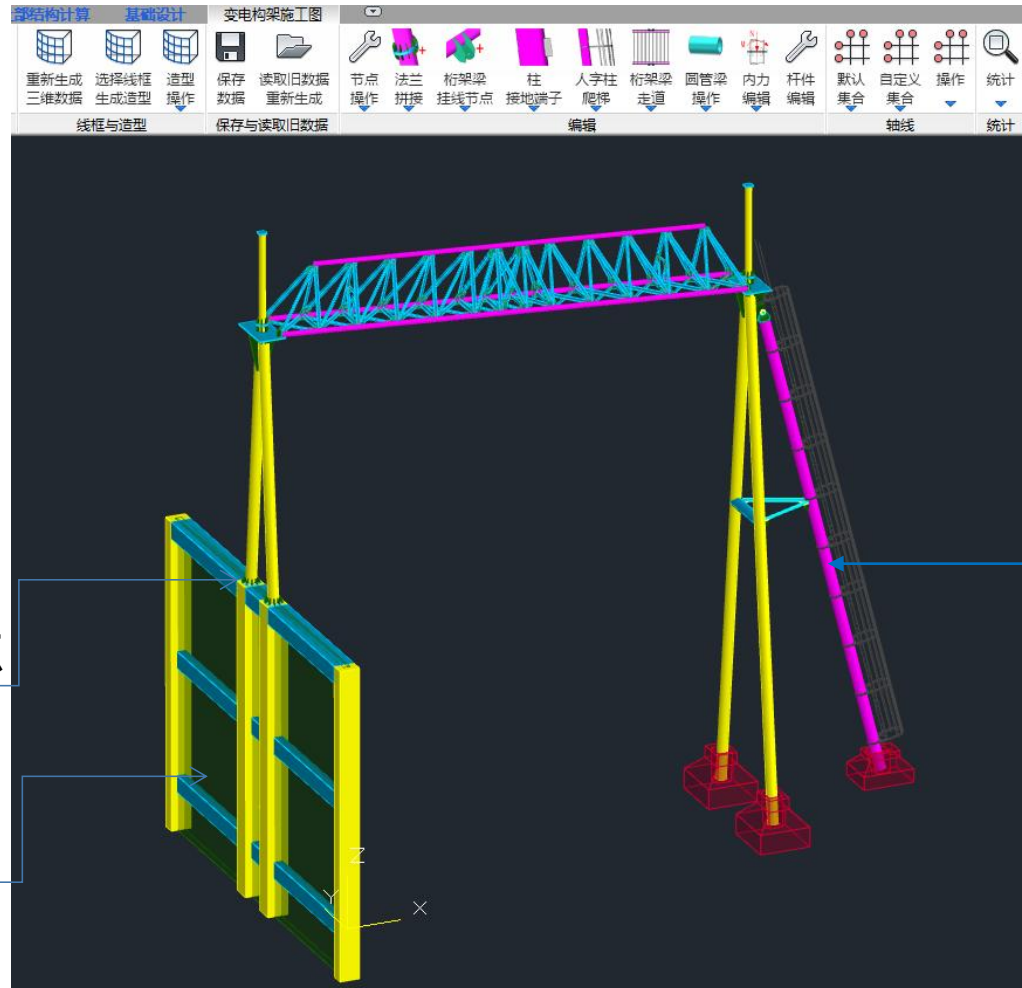
桁架梁与人字柱连接节点



桁架梁本身连接节点



爬梯、走道等三维造型



柱脚节点

防火墙

造型

爬梯

# 三维模型的渐进式设计

## 三维模型主要功能：

- ◆ 三维渐进式交互设计。
- ◆ 三维节点的编辑、刷子、重置。
- ◆ 三维特殊节点的增加删除。
- ◆ 法兰、挂线、接地端子、圆管梁等。
- ◆ 三维走道、三维爬梯。
- ◆ 三维轴线、群组编号。
- ◆ 三维交互：右键、Ribbon菜单、双击。



## 选择线框生成三维模型



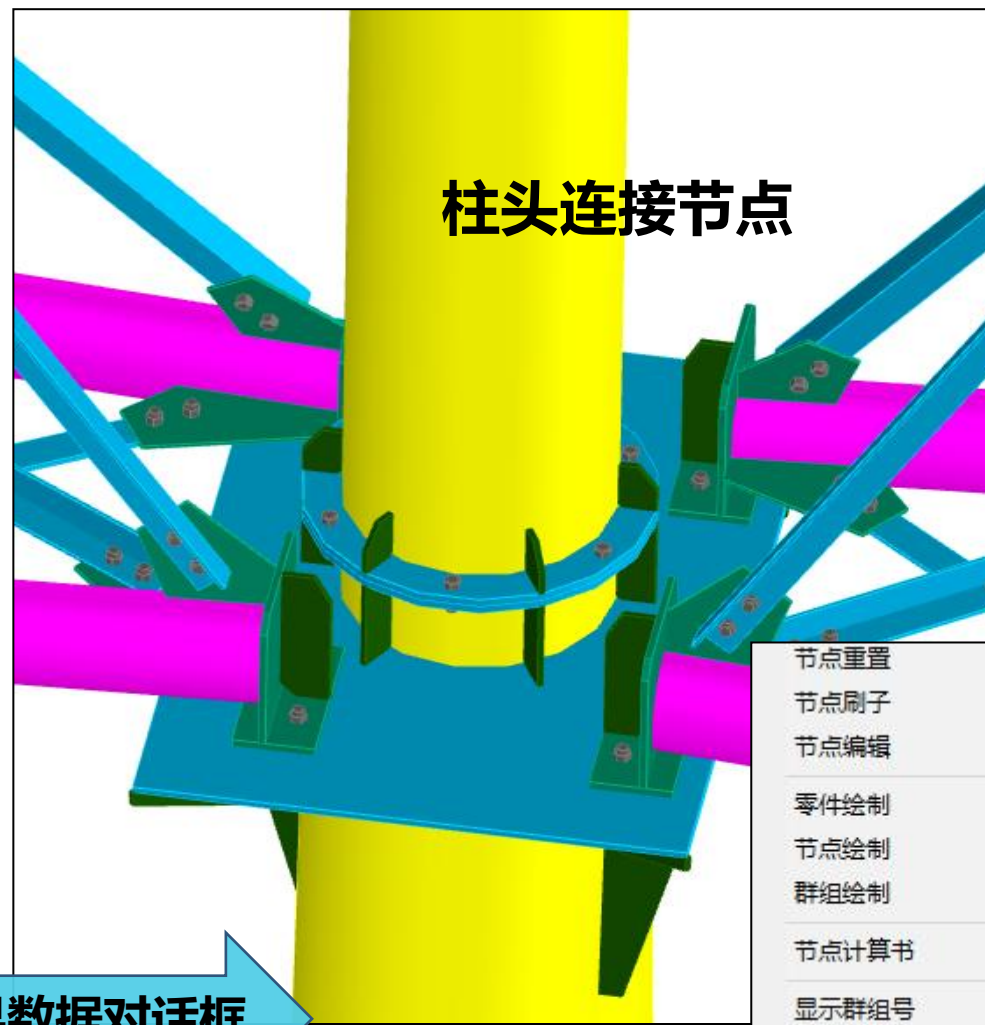
## 三维编辑

# 变电构架三维节点编辑修改

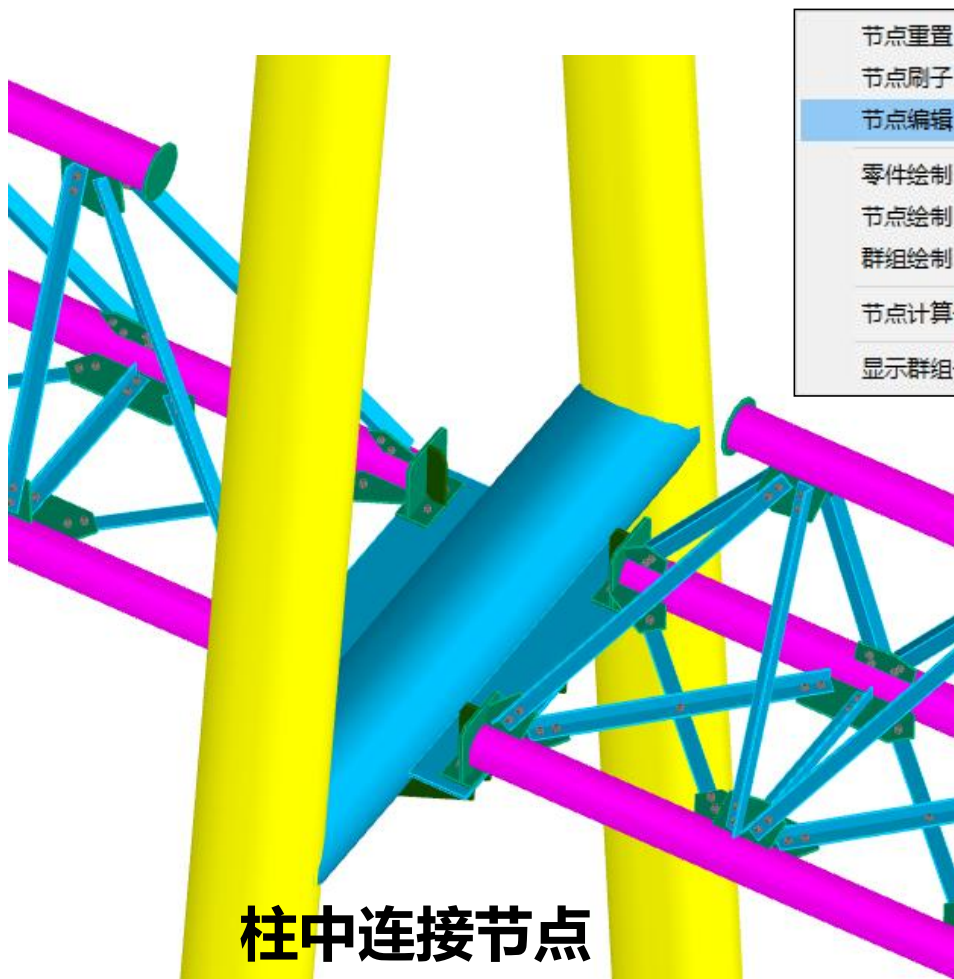
- 三维交互：右键、Ribbon菜单、tip提示、双击。
- 右键可执行：节点修改、节点重置、节点刷子、节点绘制、节点计算书查看、群组绘制、零件绘制。

人字柱柱头节点(不带撑)

顶板厚度	<input type="text" value="12."/>	mm	长圆孔短边方向直径	<input type="text" value="20."/>	mm
顶板长边长度	<input type="text" value="1400."/>	mm	长圆孔长边方向长度	<input type="text" value="40."/>	mm
顶板短边长度	<input type="text" value="1000."/>	mm			
			顶板加劲肋高度	<input type="text" value="215."/>	mm
剪力板厚度	<input type="text" value="12."/>	mm	顶板加劲肋厚度	<input type="text" value="10."/>	mm
剪力板高度	<input type="text" value="987."/>	mm	顶板加劲肋内切角长度	<input type="text" value="20."/>	mm
剪力板右上角高度	<input type="text" value="100."/>	mm	顶板加劲肋最小宽度	<input type="text" value="30."/>	mm
剪力板右下角伸出宽度	<input type="text" value="0."/>	mm	顶板加劲肋最小高度	<input type="text" value="30."/>	mm



# 变电构架三维节点编辑修改



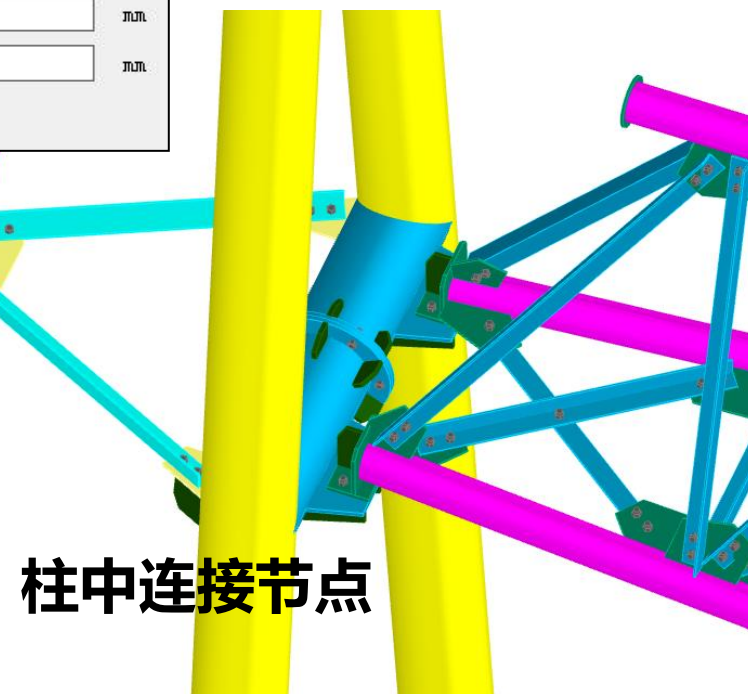
柱中连接节点

人字柱柱腿中节点

连接板样式	样式1	▼
连接板厚度	16.	mm
连接板宽度	273.	mm
连接板伸出支座底板长度	50.	mm
加劲肋厚度	10.	mm
加劲肋最小高度	50.	mm
加劲肋最小宽度	50.	mm
加劲肋伸出主横隔长度	20.	mm
加劲肋距螺栓间距	60.	mm

确定

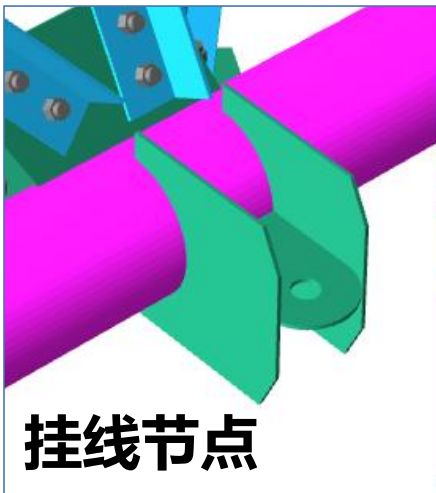
双击节点弹出节点设计结果数据对话框



柱中连接节点



# 变电构架三维节点编辑修改

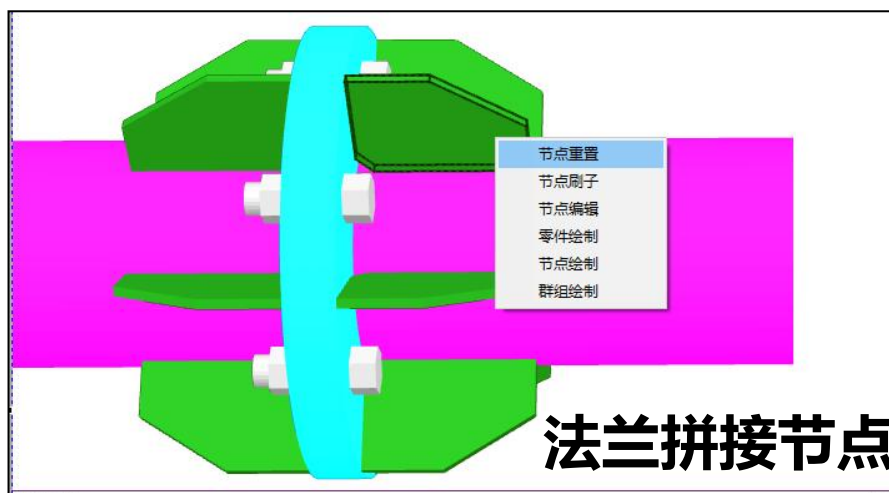


**挂线节点**

桁架梁挂线节点

旋转角度	<input type="text" value="5"/>	°
中间板厚	<input type="text" value="6"/>	mm
中板高	<input type="text" value="140"/>	mm
中板宽	<input type="text" value="140"/>	mm
挂线孔直径	<input type="text" value="40"/>	mm
边板厚	<input type="text" value="6"/>	mm
边板宽度方向圆弧外边缘长	<input type="text" value="40"/>	mm
边板高度方向圆弧外边缘长	<input type="text" value="170"/>	mm

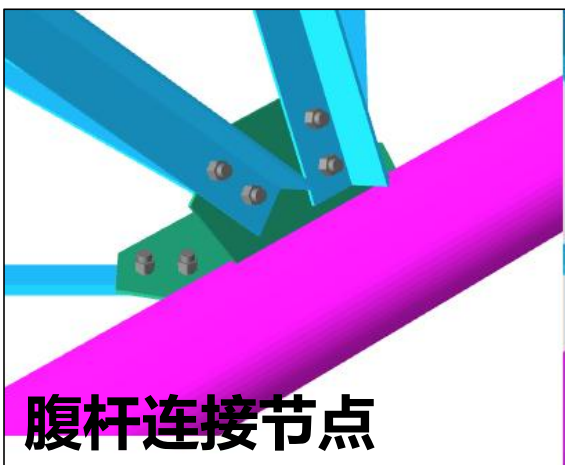
确定



**法兰拼接节点**

节点重置  
节点刷子  
节点编辑  
零件绘制  
节点绘制  
群组绘制

- 节点重置
- 节点刷子
- 节点编辑
- 零件绘制
- 节点绘制
- 群组绘制
- 节点计算书
- 显示群组号



**腹杆连接节点**

桁架梁圆管角钢相交节点

连接板厚度	<input type="text" value="3"/>	mm
角钢伸入连接板长度一	<input type="text" value="140"/>	mm
角钢伸入连接板长度二	<input type="text" value="140"/>	mm
角钢伸入连接板长度三	<input type="text" value="140"/>	mm
螺栓个数一	<input type="text" value="2"/>	
螺栓个数二	<input type="text" value="2"/>	
螺栓个数三	<input type="text" value="2"/>	
螺栓边距	<input type="text" value="40"/>	mm
螺栓中距	<input type="text" value="60"/>	mm

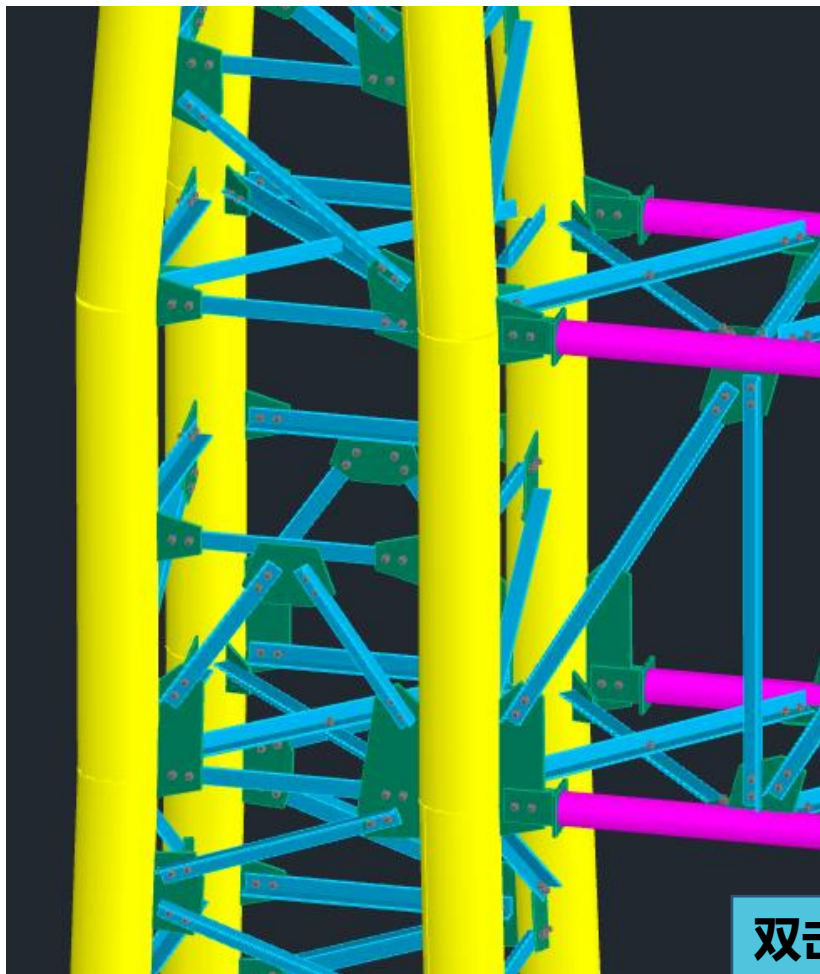
确定

法兰节点

螺栓个数	<input type="text" value="3"/>		加劲肋厚度	<input type="text" value="6"/>	mm
螺栓规格 (直径)	<input type="text" value="20"/>	mm	加劲肋宽度	<input type="text" value="70"/>	mm
螺栓距构件边缘距离	<input type="text" value="35"/>	mm	加劲肋高度	<input type="text" value="105"/>	mm
法兰板厚度	<input type="text" value="16"/>	mm	加劲肋内切角长度	<input type="text" value="10"/>	mm
法兰板外径	<input type="text" value="280"/>	mm	加劲肋外切角宽度	<input type="text" value="35"/>	mm
			加劲肋外切角高度	<input type="text" value="55"/>	mm
加劲肋角焊缝尺寸	<input type="text" value="4"/>	mm			

确定

# 变电构架三维节点编辑修改



- 节点重置
- 节点刷子
- 节点编辑
- 零件绘制
- 节点绘制
- 群组绘制
- 节点计算书
- 显示群组号

桁架梁与格构柱连接主节点

连接板厚度	<input type="text" value="10."/>	mm
螺栓直径	<input type="text" value="20."/>	mm
螺栓中距	<input type="text" value="70."/>	mm
螺栓边距	<input type="text" value="45."/>	mm
弦杆方向螺栓个数	<input type="text" value="2"/>	mm
腹杆向上方向螺栓个数	<input type="text" value="2"/>	mm
弦杆方向额外缩进长度	<input type="text" value="70."/>	mm

确定

桁架梁与格构柱连接次侧节点

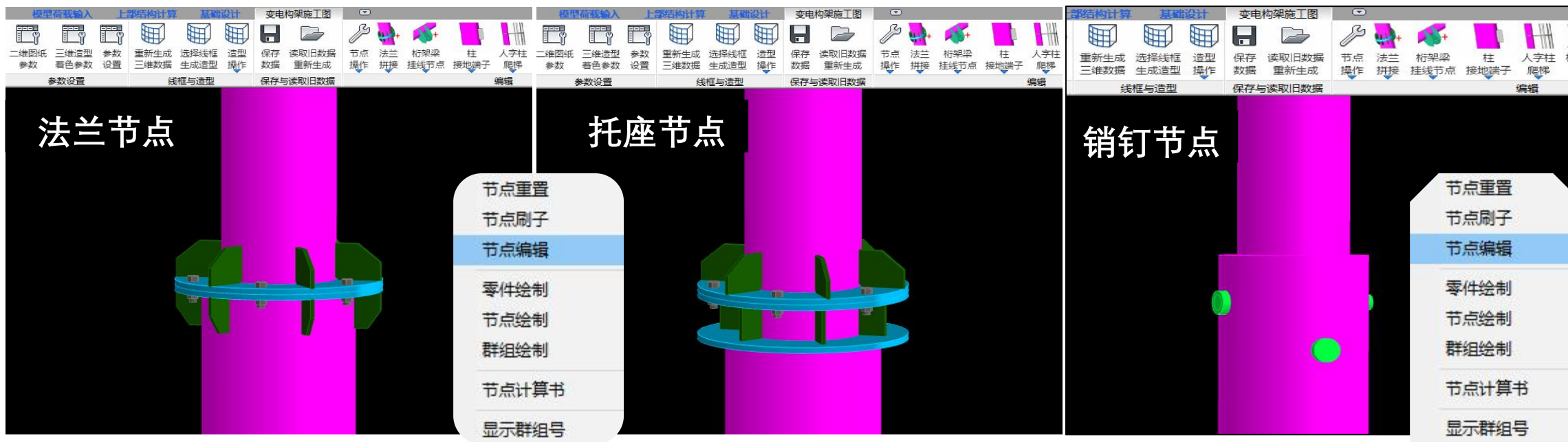
连接板厚度	<input type="text" value="10."/>	mm
螺栓直径	<input type="text" value="20."/>	mm
螺栓中距	<input type="text" value="70."/>	mm
螺栓边距	<input type="text" value="45."/>	mm
螺栓个数	<input type="text" value="2"/>	mm

确定

双击节点弹出节点设计结果数据对话框

桁架梁与格构柱连接节点

# 变电构架三维节点编辑修改



避雷针拼接节点

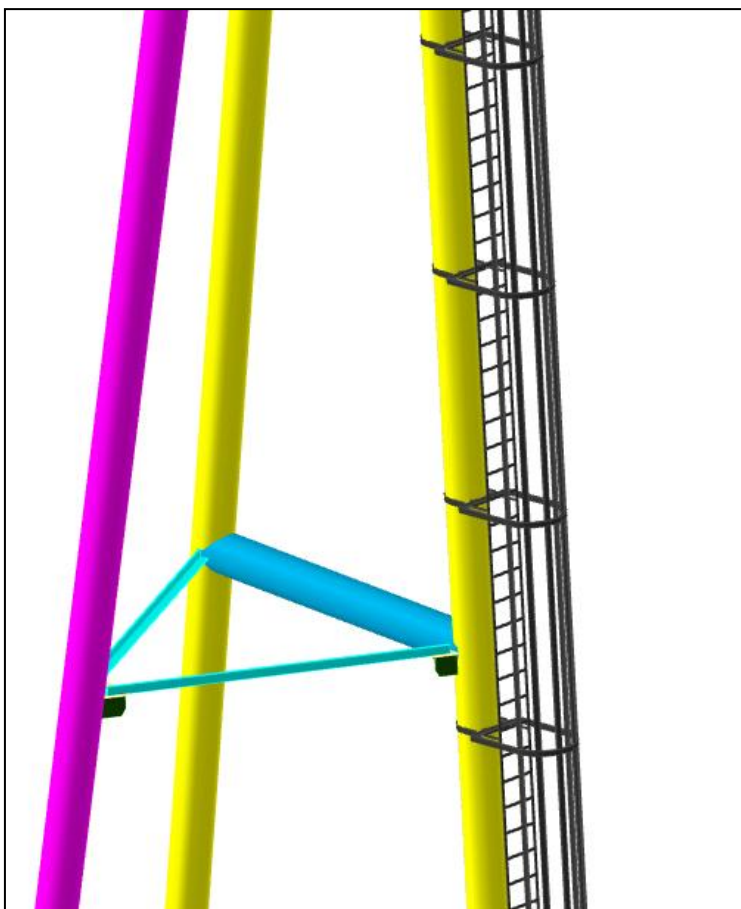
是否有下加劲肋	是	上法兰板厚度	16.	mm	下法兰板厚度	16.	mm	
是否布置支撑托座	是	上加劲板高度	105.	mm	下加劲板高度	105.	mm	
支撑托座板厚度	16.	mm	上加劲板宽度	120.	mm	下加劲板宽度	70.	mm
螺栓个数	6	上加劲板厚度	10.	mm	下加劲板厚度	10.	mm	
螺栓规格 (直径)	20.	mm	上加劲板外切角宽度	60.	mm	下加劲板外切角宽度	35.	mm
螺栓距构件边缘距离	35.	mm	上加劲板外切角高度	52.5	mm	下加劲板外切角高度	52.5	mm
		上加劲板内切角长度	10.	mm	下加劲板内切角长度	10.	mm	

确定

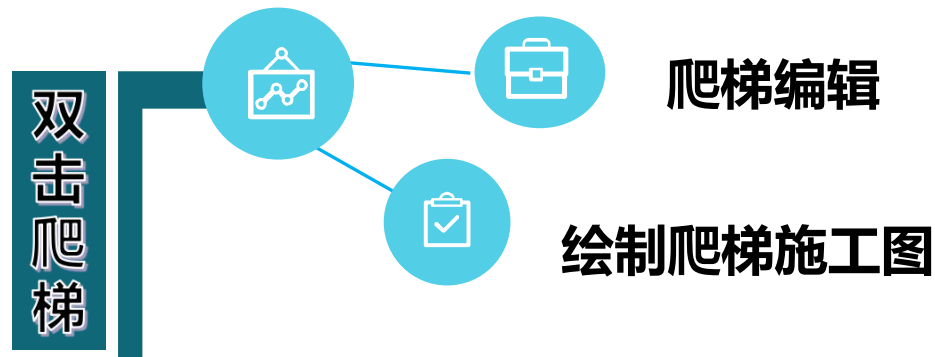


# 变电构架三维节点编辑修改

## ◆ 爬梯 三维造型及整体编辑修改



- 爬梯编辑
- 爬梯绘制
- 群组绘制
- 显示群组号



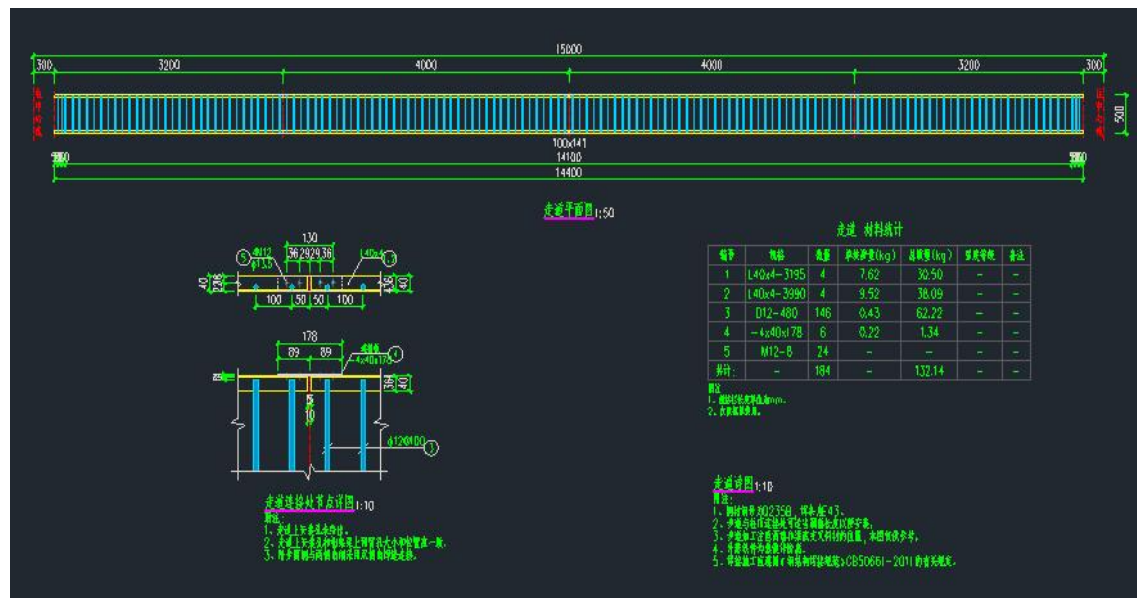
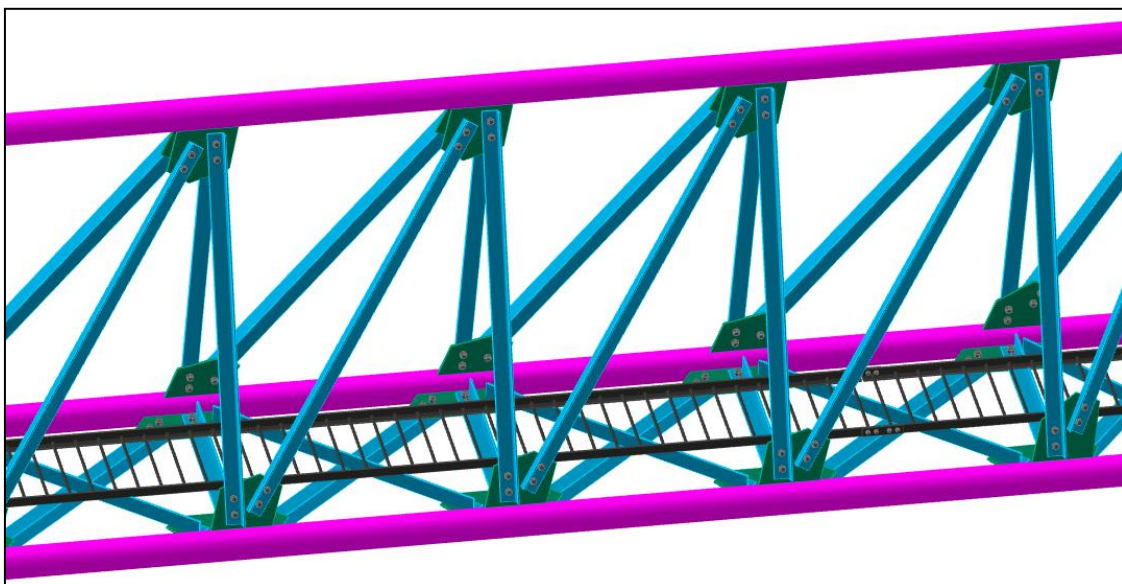
爬梯								
踏步标准高度	<input type="text" value="200."/>	mm	横梁标准间距	<input type="text" value="1800."/>	mm	抱箍宽度	<input type="text" value="40."/>	mm
踏步宽度	<input type="text" value="300."/>	mm	横梁相对踏步外扩长度	<input type="text" value="100."/>	mm	抱箍厚度	<input type="text" value="6."/>	mm
踏步进深	<input type="text" value="200."/>	mm	横梁截面宽度	<input type="text" value="40."/>	mm	连接螺栓直径	<input type="text" value="16."/>	mm
踏步圆钢直径	<input type="text" value="20."/>	mm	横梁截面厚度	<input type="text" value="6."/>	mm	是否护笼	<input type="text" value="是"/>	
扶手圆管外径	<input type="text" value="20."/>	mm	距地面斜向长度	<input type="text" value="300."/>	mm	护笼直段相对踏步外扩长度	<input type="text" value="300."/>	mm
扶手圆管内径	<input type="text" value="14."/>	mm				护笼薄片宽度	<input type="text" value="40."/>	mm
						护笼薄片厚度	<input type="text" value="6."/>	mm

确定



# 变电构架三维节点编辑修改

## ◆ 走道 三维造型及整体编辑修改

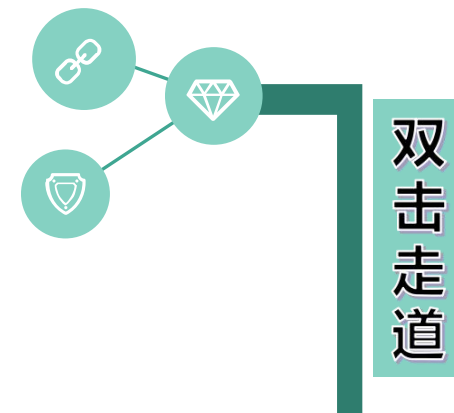


- 走道编辑
- 走道绘制
- 群组绘制
- 显示群组号

走道					
标准段步距	<input type="text" value="100"/>	mm	螺栓直径	<input type="text" value="12"/>	mm
标准段步数	<input type="text" value="40"/>		螺栓数量	<input type="text" value="4"/>	mm
标准段步宽	<input type="text" value="500"/>	mm	螺栓间距	<input type="text" value="36"/>	mm
角钢宽度	<input type="text" value="40"/>	mm	螺栓边距	<input type="text" value="24"/>	mm
角钢厚度	<input type="text" value="4"/>	mm	连接板厚度	<input type="text" value="4"/>	mm
圆钢直径	<input type="text" value="12"/>	mm			
<input type="button" value="确定"/>					

走道编辑

绘制走道  
施工图



# 三维交互绘图



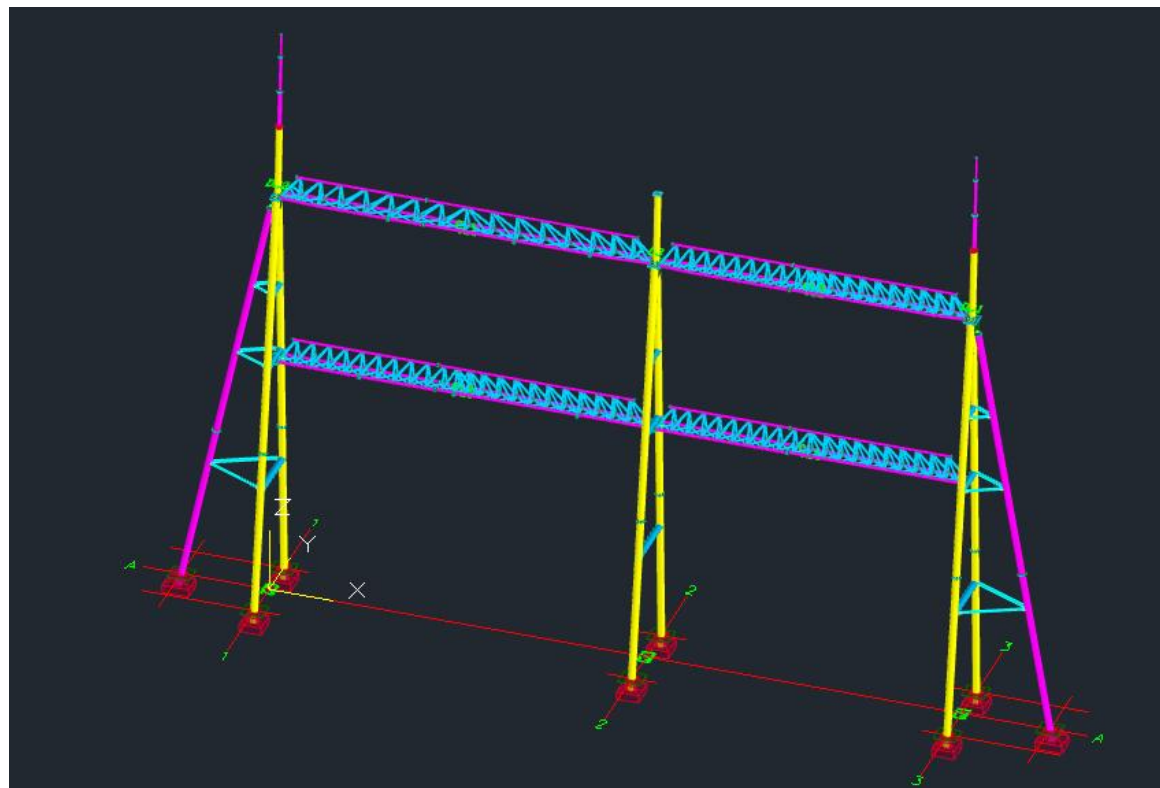
盈建科软件  
YJK Building Software



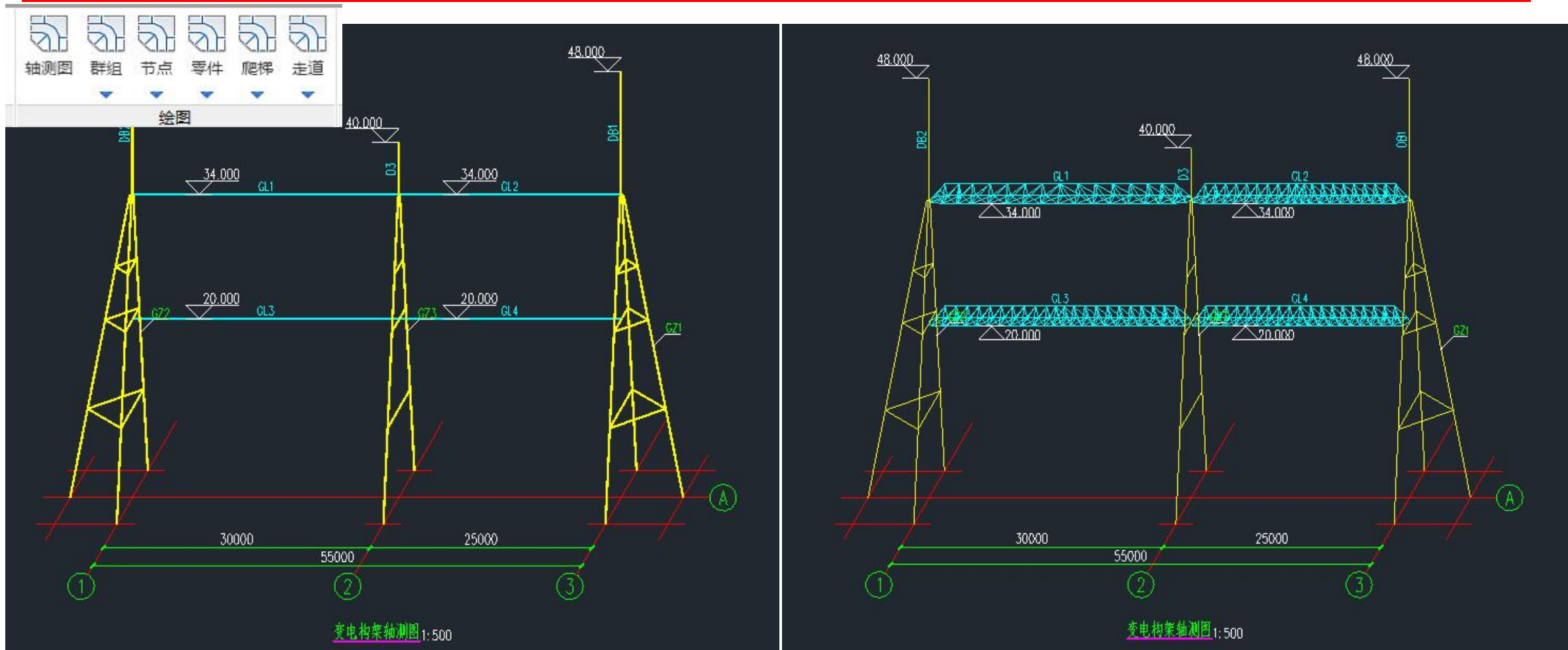
三维模型标注轴线

三维模型显示群组编号

三维模型群组绘图



# 变电构架轴测图



三维轴测图：简化画法



三维轴测图：精细画法



# 变电构架施工图

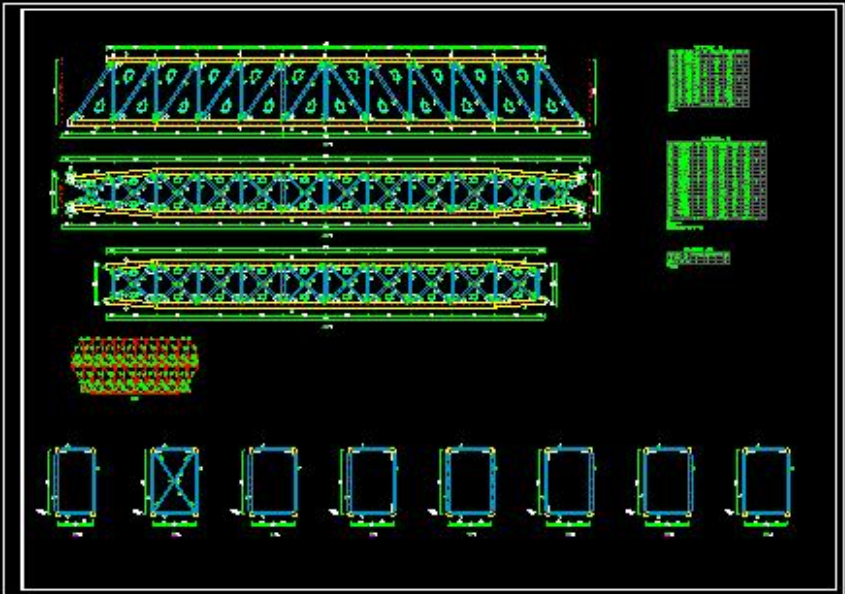
模型荷载输入 上部结构计算 基础设计 变电构架施工图

二维图纸参数 轴测图 图框 三维造型 二维图纸

点 线段 圆 圆弧 椭圆 多边形

标注 插入文件 测量 关于

参数设置 绘图 三维二维切换 修改 标注 工具 关于



- 施工图
- ◆ 参数设置
- ◆ 轴测图
- ◆ 图框设置
- ◆ 绘图 修改

二维图纸参数

群组绘图参数设置  
节点绘图参数设置  
零件绘图参数设置  
爬梯绘图参数设置  
走道绘图参数设置  
轴测图绘图参数设置

人字柱几何长度比例:	1
人字柱文字高度比例:	25
桁架梁几何长度比例:	1
桁架梁文字高度比例:	20
格构柱几何长度比例:	1
格构柱文字高度比例:	20
圆管柱几何长度比例:	1
圆管柱文字高度比例:	25
圆管梁几何长度比例:	1
圆管梁文字高度比例:	25
地线柱与避雷针几何长度比例:	1
地线柱与避雷针文字高度比例:	20

确定 取消

二维  
图纸  
参数

图幅参数设置

图幅:	A0
图幅加长系数:	0.00
图幅放大系数:	10
图幅放置方式:	横放

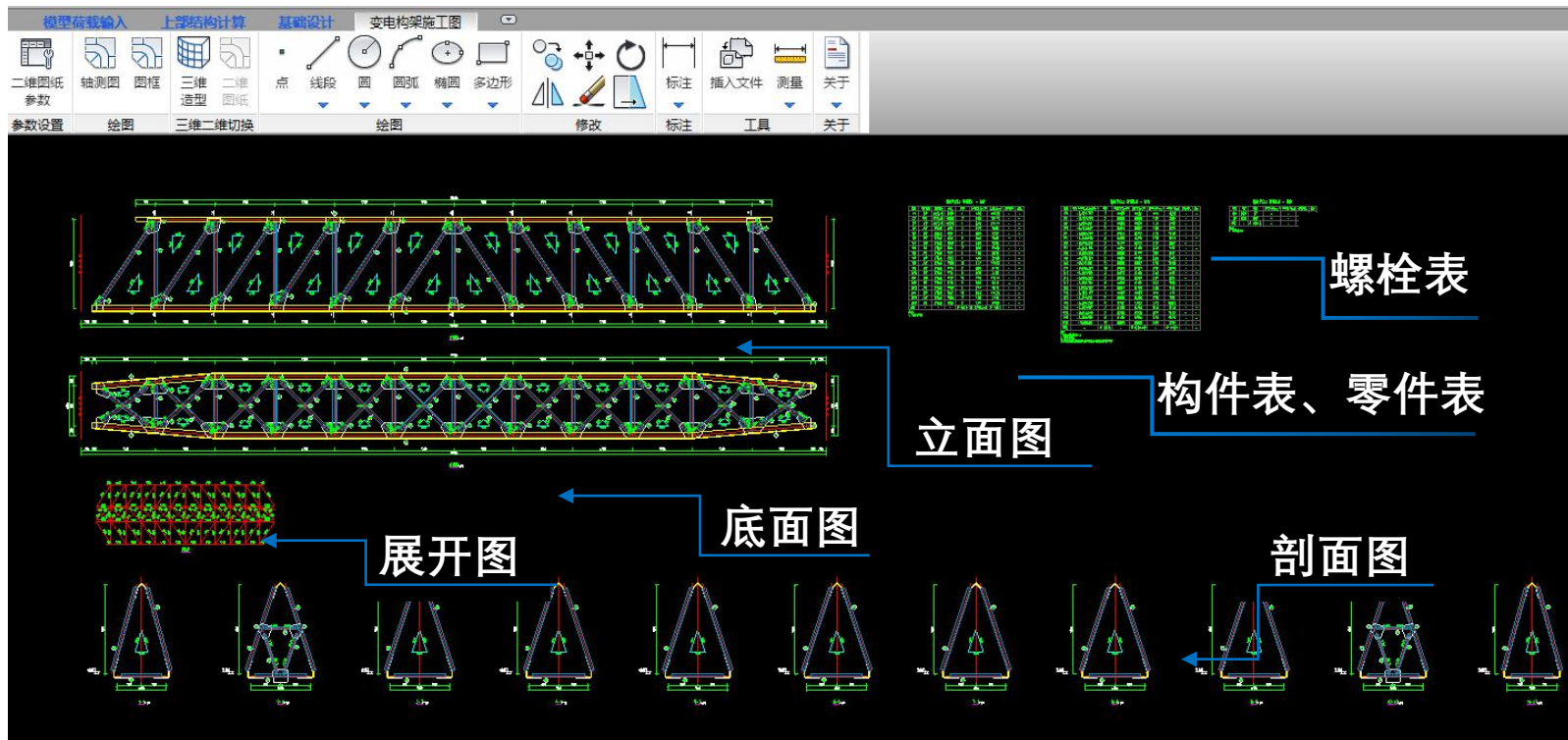
图框设置

确定 取消



# 变电构架施工图

◆ 施工图出图完整、表达清晰，线条标注与CAD一致



◆ 二维施工图：立视图、底视图、展开图、剖面图、材料表

二维施工图

◆ 人字柱

◆ 桁架梁

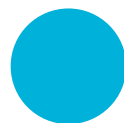
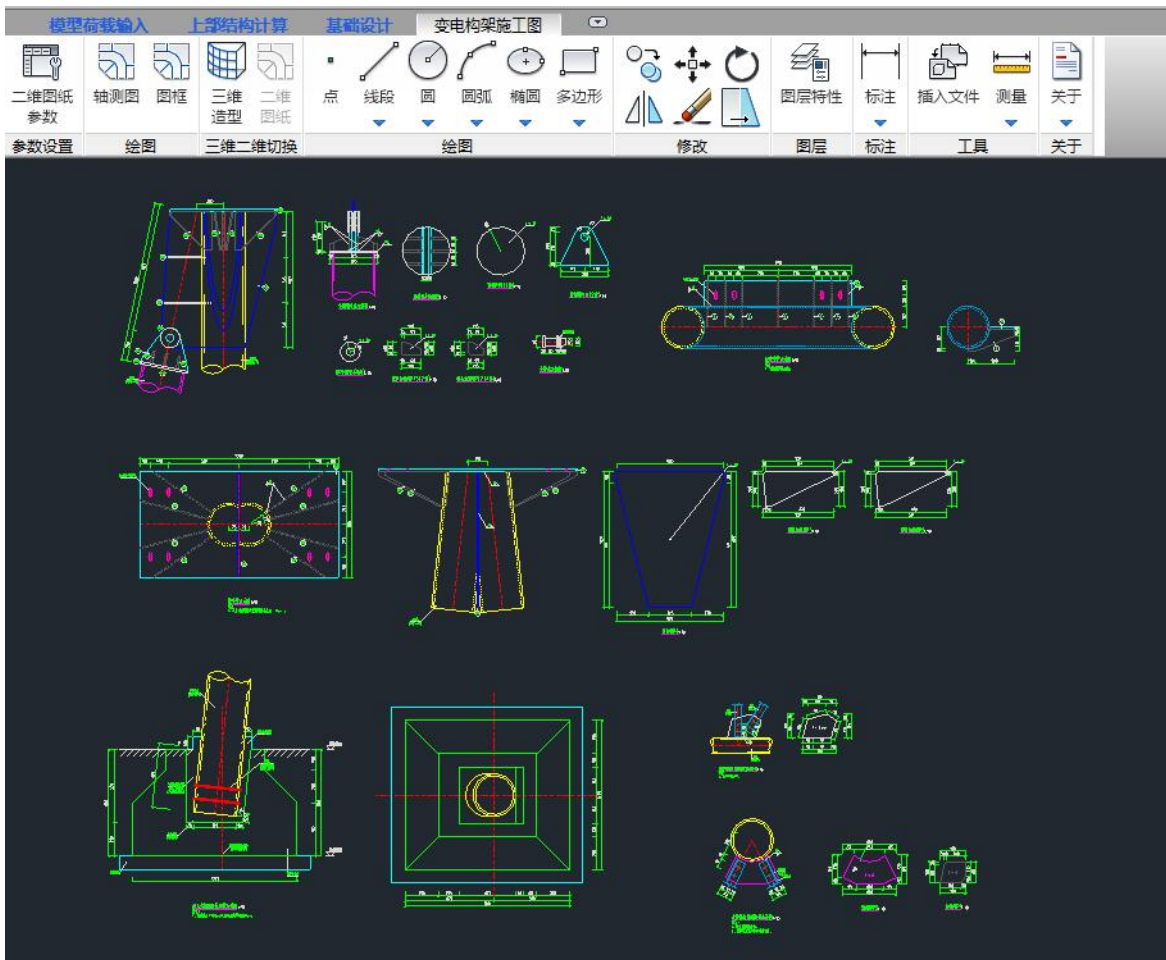
◆ 格构柱

◆ 圆管柱、圆管梁

◆ 地线柱、避雷针

◆ 走道、爬梯

## ◆ 节点详图标注信息完整、自动避让、同时画出零件图



### 人字柱

柱脚、柱头、柱中、法兰拼接、  
横隔节点、接地端子节点



### 桁架梁

支座节点、腹杆与弦杆节点、  
法兰拼接节点、挂线节点



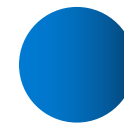
### 格构柱

格构柱柱底节点、腹杆与弦杆连接节点、  
格构柱与桁架梁连接节点、



### 圆管柱、圆管梁

柱脚、柱头、圆管梁端部节点、法兰拼接节点、  
侧向支座节点、挂线节点、走道扶手节点



### 地线柱、避雷针

柱底节点、地线柱与避雷针连接节点、避雷  
针托座连接节点、避雷针销钉节点、避雷针  
法兰节点



# 三维模型转Revit



## ◆ 按照国网标准转成三个粒度的模型：

- 通用模型-线框模型
- 产品模型-粗糙的三维模型
- 装配模型-精细的三维模型



全面



## 构架形式全面

桁架梁、人字柱、撑柱、圆管柱、圆管梁、  
防火墙、地线柱、避雷针

自动



## 荷载、设置、计算

荷载：自动导入荷载模板  
设置：自动设置杆件连接属性  
计算：风荷载自动计算

精准



## 三维模型

三维模型建模采用群组编辑参数对话框  
三维模型造型精准  
三维节点造型采用双击节点编辑修改

详细



## 二维施工图、转Revit

施工图出图详细、标注详细、节点验算详细  
按照国网要求转Revit为三种需要的模型，在  
Revit中可对节点编辑修改





# THANKS

