

YJK-V6版本二维门刚 建模及设计要点

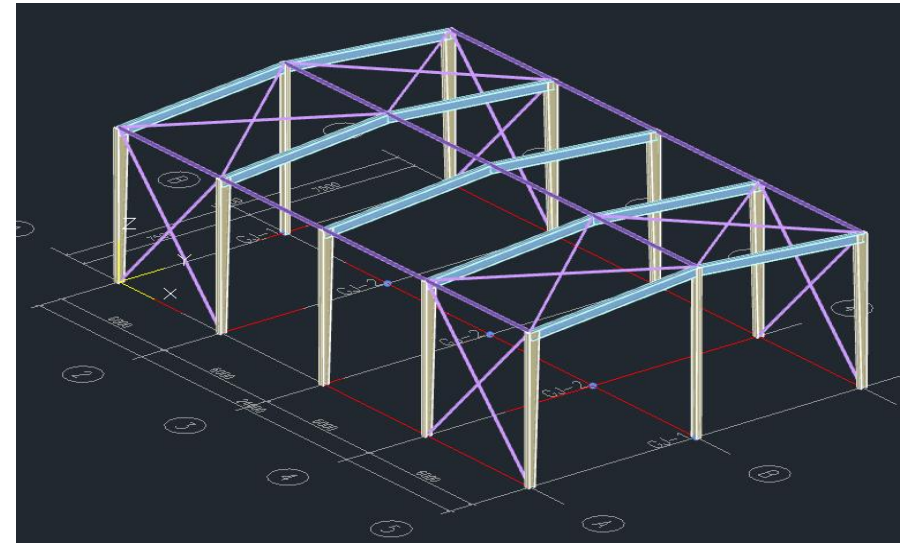
霍文婷
2024.08

北京盈建科软件股份有限公司

门刚系列软件

YJK目前的门刚设计系列软件，已逐渐完善体系，致力于协助设计师更灵活的完成门式刚架多样化，多需求的设计流程。

- 在建筑设计阶段，需要进行多次方案调整 and 对比，**二维门刚模块**适应性更好。参数化建模可以一键生成模型，荷载，约束和工况组合，直接进行计算设计和一键出图，对初设阶段的截面确定，工程量统计，投标报价和概算制定都更省时省力。
- **三维门刚**既可进行分榀二维计算，同时也可进行三维整体计算的结构分析和构件设计，进行二维和三维模型的转换。
- V6.1 版本，新增**三维抽榀**设计软件。主要用于在既有三维模型中，单独将某一轴网抽出来，得到单榀模型，在二维状态下进行该单榀模型的修改、计算、设计及施工图绘制等。





- 对于规则的门式刚架，抗震设防烈度较低的地区，可采用平面计算，对一般规则门刚采用二维计算能满足设计精度的要求，不少设计师更倾向于采用二维设计软件，因为具有操作便捷，计算快速，设计结果直观、出图效率高等优点。
- 二维门刚设计软件(YJK-MG2D)适用于门式刚架的快速建模和交互建模，也适用于其它结构形式的交互建模。构件材料可以是钢，或混凝土。
- 可快速完成门刚参数化模型荷载输入、结构分析、构件验算，节点设计及施工图的绘制，还可以接力基础进行门刚基础设计。
- 二维门刚施工图模型，可转入**钢结构深化设计模块**生成构件、零件加工图、现场安装图，用于钢结构的工厂加工和现场安装，可实现为设计、施工、安装全过程服务。

门刚模块安装及启动

➤ 官网网址: yjk.cn

 盈建科服务与支持

首页 服务指南 知识库 产品下载 教学视频 微课堂 资

产品下载分类

结构专区 >

弹塑性Y-PACO

数字化智能设计软件

节点有限元分析软件

市政环保工业类

电力行业

海外版

结构专区

结构主程序V6系列

盈建科建筑设计软件系统V6.1.0安装程序 (2024-05-14)

▶ 历史版本


结构主程序V6系列(STCAD版本)

YJK6.1(STCAD版本)

结构主程序V5系列

 盈建科软件

我的产品 (11)

 结构设计软件

 二维门刚设计软件

 三维门刚设计软件

 三维抽楦设计软件

 热门推荐 (13)

盈建科二维门刚设计软件 (MG2D)

当前版本: 6.1.0 更新时间: 2024/05/15

 新建

 打开

 运行

- [01] 灵活采用参数化建立多种类型的门刚
- [02] 门刚的荷载布置及计算要点
- [03] 采用三维造型设计门刚节点及施工图
- [04] 二维门刚与三维门刚的流畅交互



一.灵活采用参数化建立多种类型的门刚

多种建模方式



参数化建模

交互建模

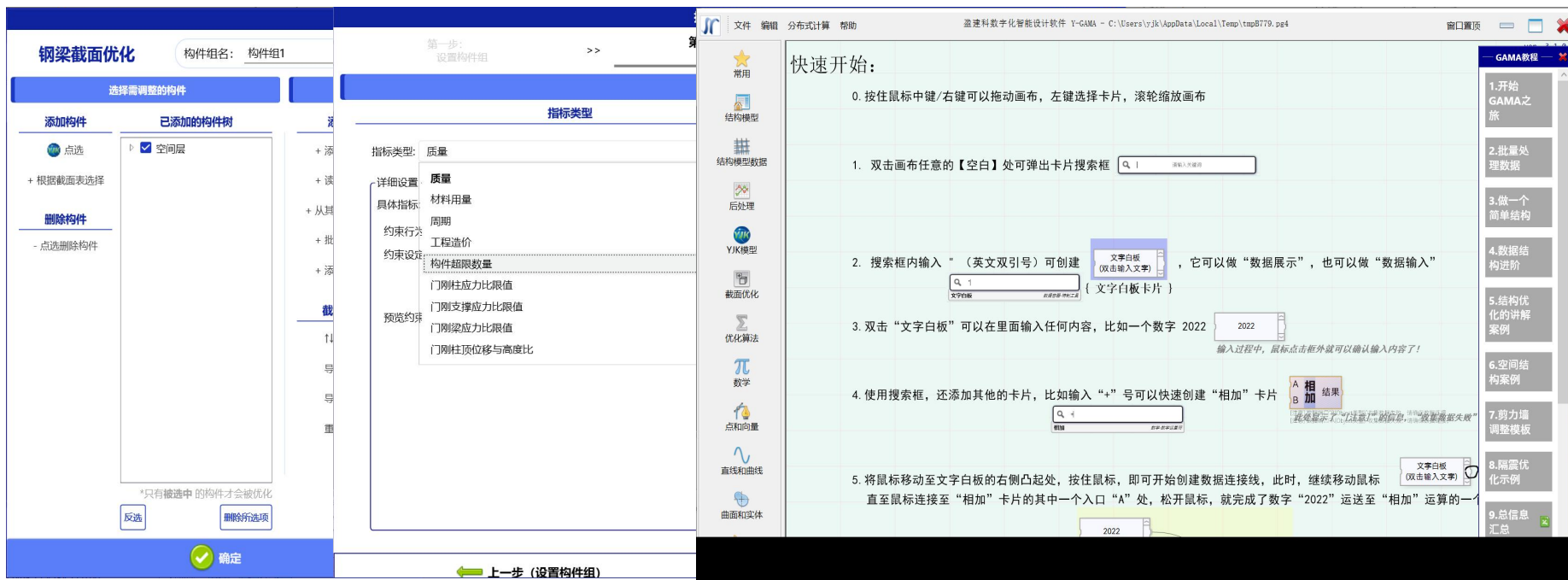
网格编辑

数智化调模

交互界面美化

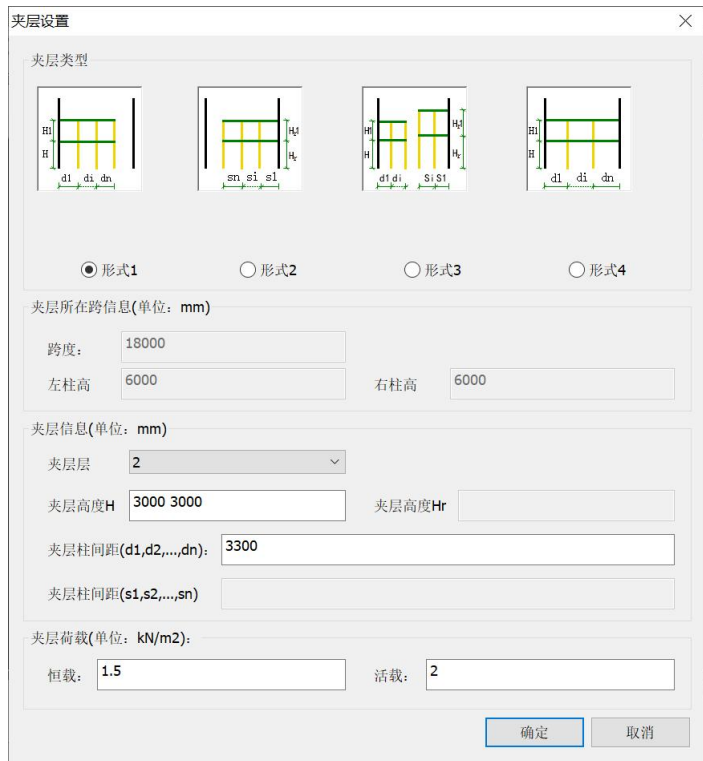
丰富参数化形式

常用形式：单跨、双跨、多跨、单坡、双坡、抗风柱、挑檐、天窗、高低跨、夹层、牛腿、女儿墙
 组合形式：单层或两层夹层门刚，双坡多跨带天窗架



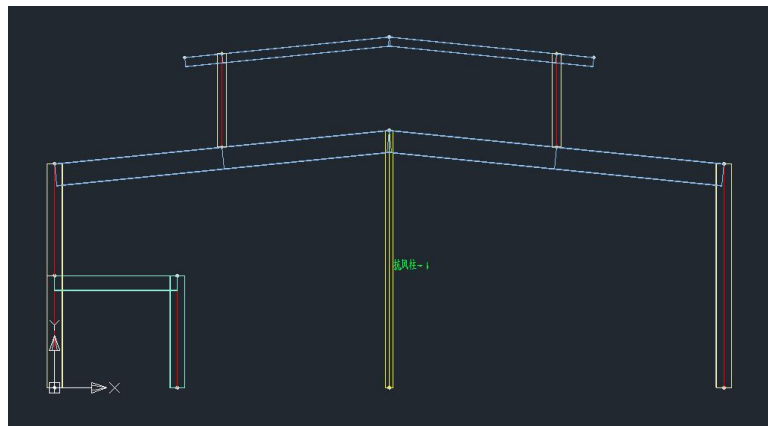
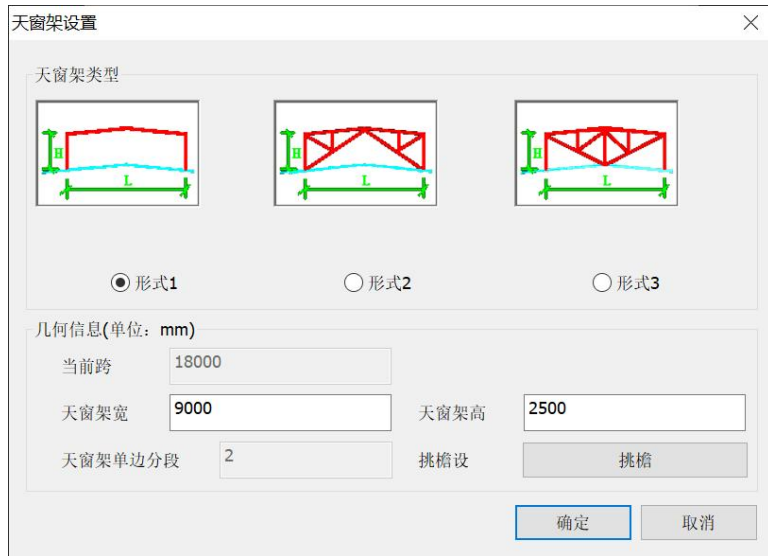
多种建模方式

- 快速建模中，门刚参数化快速建模信息可进行导入、导出，保存类型为**MG2D.config。



- 夹层提供4种参数化样式，支持两层夹层快速布置。

- 支持三种类型的天窗样式，且可设置天窗挑檐。

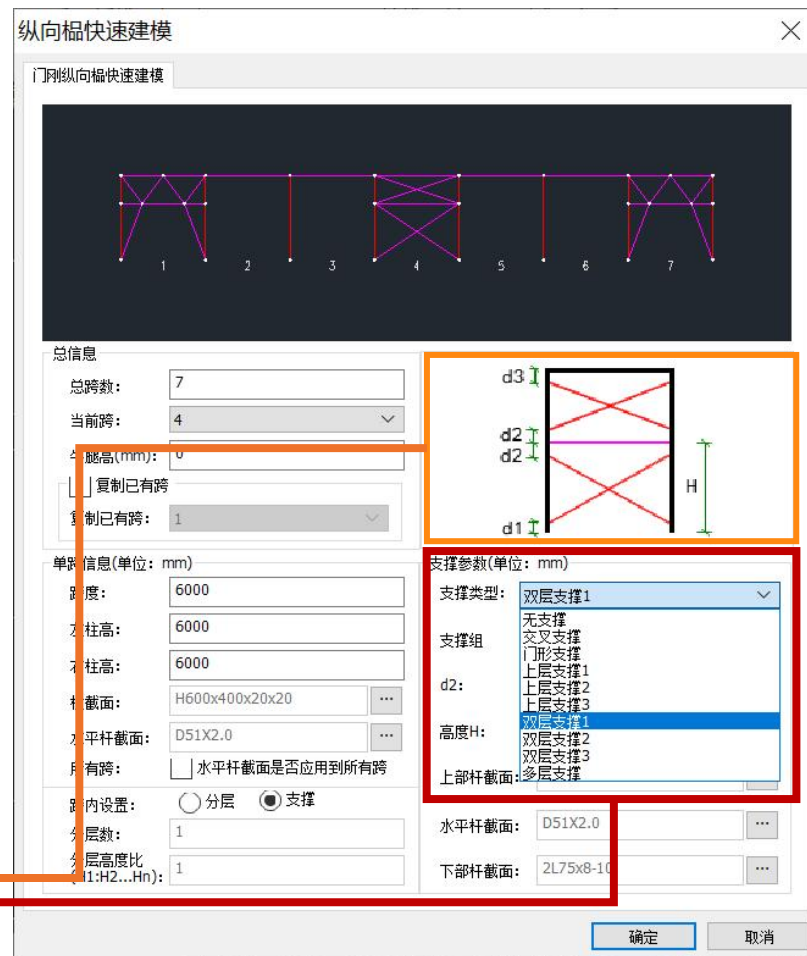
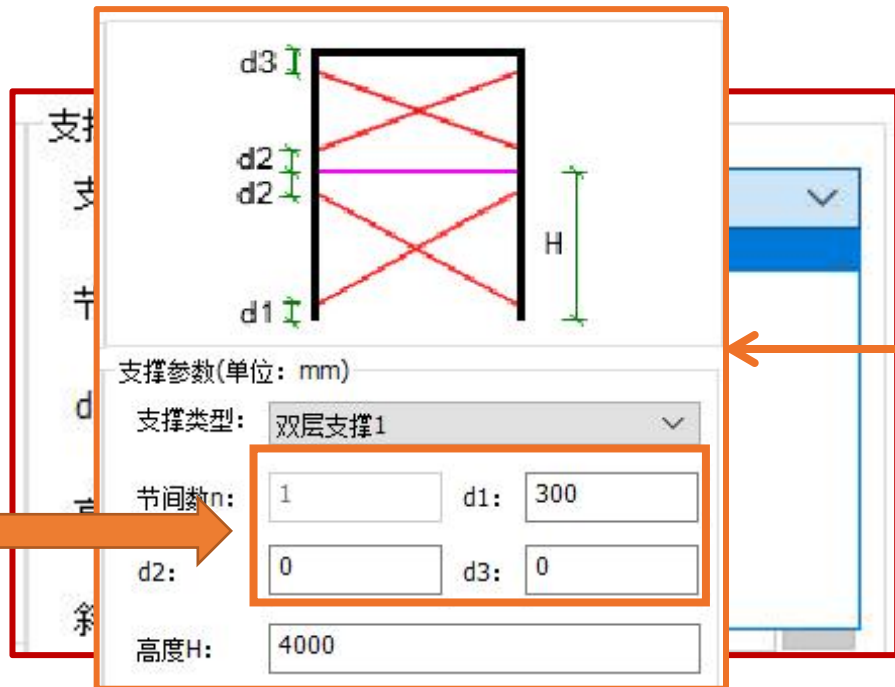


纵向榀建模

- 可采用复制已有跨功能，对任意跨复制粘贴，进行快速编辑。
- 支持对纵向榀分层或布置支撑。
- 支撑类型多样化，且可灵活修改对应参数。

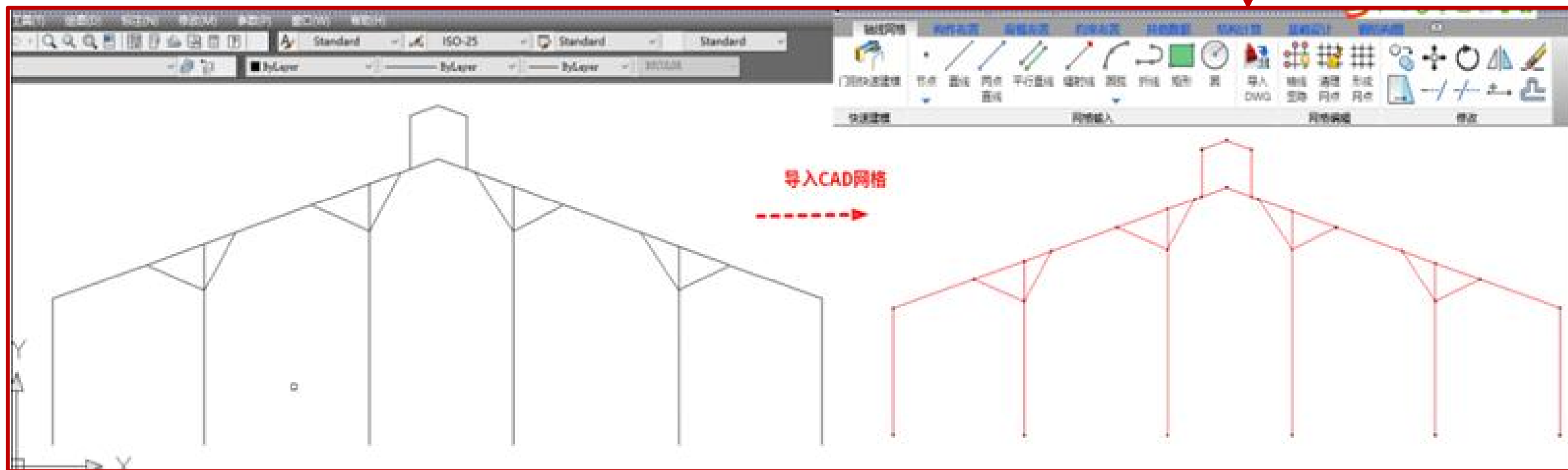
※ 荷载不能参数化生成，需将导算后的荷载在【荷载布置】菜单手动施加。

*布置参数无需修改，会打断模型。施工图阶段调整避让即可。



网格编辑

- 导入二维的轴线网格后再进行构件布置，快速完成建模。
- 形成网点：可将用户输入的整段几何线条转变成多段网格线，并显示网点的总数。



构件布置



强大的构件布置功能

门刚柱、普通柱、抗风柱

- ◆ 交互布置、修改、删除、上下柱对齐、变截面拟合

门刚梁、夹层梁

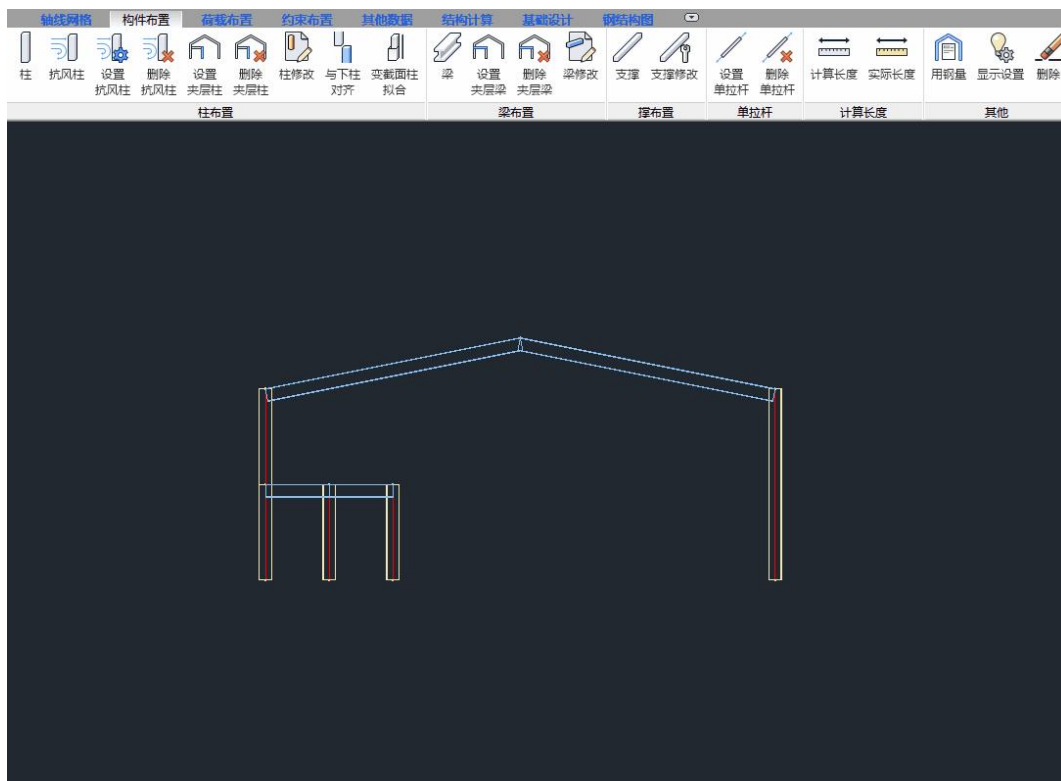
- ◆ 交互布置、修改、删除

支撑

- ◆ 交互布置、修改、删除

单拉杆

- ◆ 交互设置、删除



计算长度

- ◆ 自动计算与交互编辑

构件双击修改功能

- ◆ 交互修改截面尺寸、布置角度、构件钢号、抗震等级、宽厚比等级

显示设置

- ◆ 显示截面和材料强度



二.门刚的荷载布置及计算要点

荷载布置



快速布置

交互布置

吊车荷载

温度荷载

荷载编辑

01

各种荷载类型统计管理

02

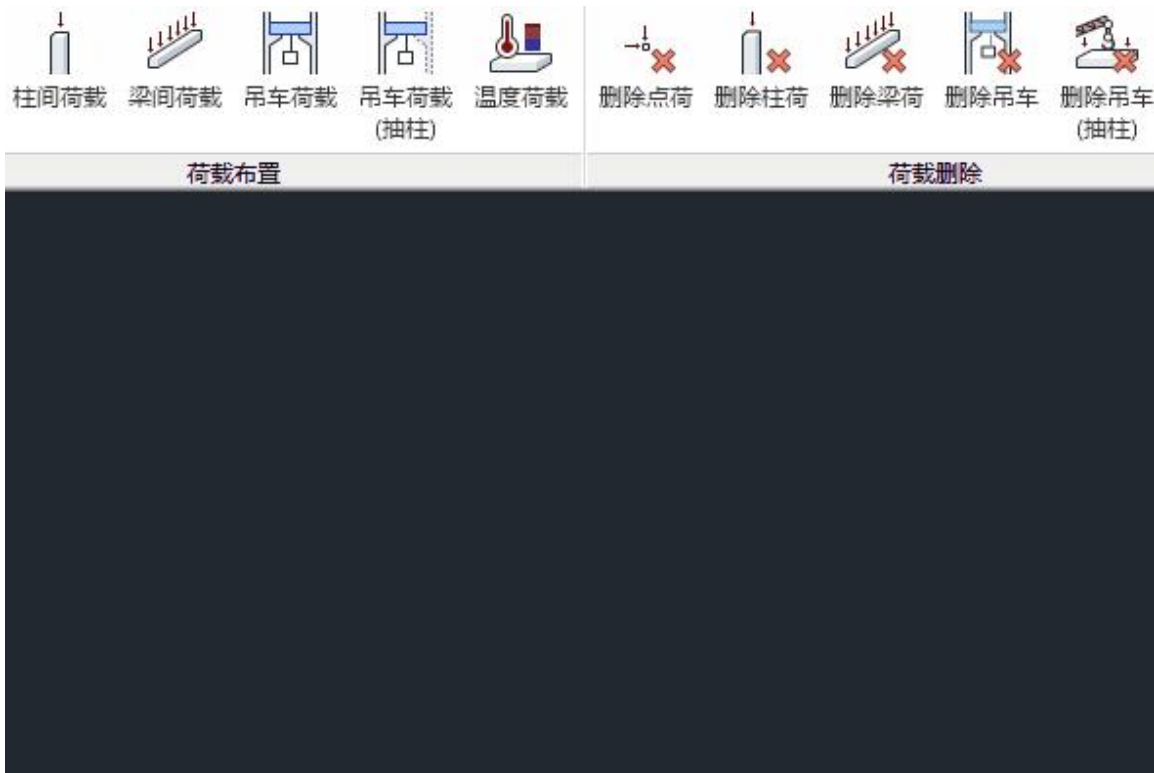
丰富的荷载类型：恒、活、风、雪、吊车、温度

03

自动风、雪荷载一键生成同时可交互布置

04

荷载编辑：交互查改和批量修改



自动风荷载

按照《门刚规范》GB51022-2015自动生成门刚风荷载



4.2.1 门式刚架轻型房屋钢结构计算时，风荷载作用面积应取垂直于风向的最大投影面积，垂直于建筑物表面的单位面积风荷载标准值应按下列公式计算：

$$w_k = \beta \mu_w \mu_z w_0 \quad (4.2.1)$$

式中： w_k ——风荷载标准值 (kN/m^2)；
规定采用： w_0 ——基本风压 (kN/m^2)，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用； μ_z ——风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用；当高度小于10m时，应按10m高度处的数值采用； μ_w ——风荷载系数，考虑内、外风压最大值的组合，按本规范第4.2.2条的规定采用； β ——系数，**计算主刚架时取 $\beta=1.1$ ；**计算檩条、墙梁、屋面板和墙面板及其连接时，取 $\beta=1.5$ 。

风荷载输入

基本信息
计算规范： 门式刚架规范 荷载规范 查看规范规定
地面粗糙度：
封闭形式：
刚架位置：
迎风宽度(m)：
基本风压(kN/m2)：
调整系数：
柱底标高(m)：
单方向工况数量：
选择风工况： 左风 右风
当前工况：
重新自动计算

显示： 编号 荷载系数 μ_z 标准值

单工况风荷载信息表

构件编号	荷载系数	μ_z	标准值
1	0.23	1.00	0.81
2	0.23	1.00	0.81
8	-0.48	1.00	-1.71
9	-0.87	1.00	-3.13
11	-0.87	1.00	-3.13
13	-0.87	1.00	-3.13
14	-0.55	1.00	-1.99
15	-0.55	1.00	-1.99
16	-0.55	1.00	-1.99

确定 取消

4.6.5 当采用风荷载放大系数的方法考虑风荷载脉动的增大效应时，风荷载放大系数应按下列规定采用：

1 主要受力结构的风荷载放大系数应根据地形特征、脉动风特性、结构周期、阻尼比等因素确定，其值不应小于1.2；

导入

导出

确定

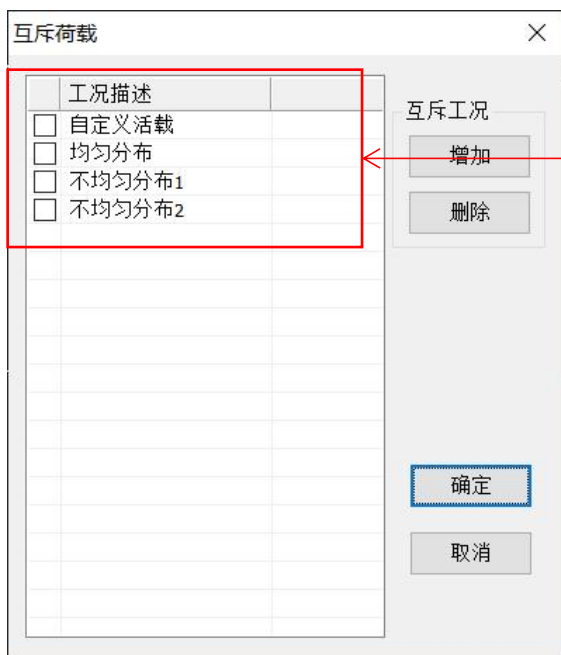
取消

确定

取消

自动雪荷载

- 所有雪工况自动生成组合关系。
- 雪荷载生成执行《门刚规范》和《荷载规范》。
- 高低跨自动考虑雪堆积和雪漂移。



该榀刚架活荷载及雪荷载



吊车荷载

吊车荷载：桥式吊车、双轨悬挂吊车和单轨悬挂吊车

吊车荷载

一般吊车(如桥式吊车) 双轨悬挂吊车 单轨悬挂吊车

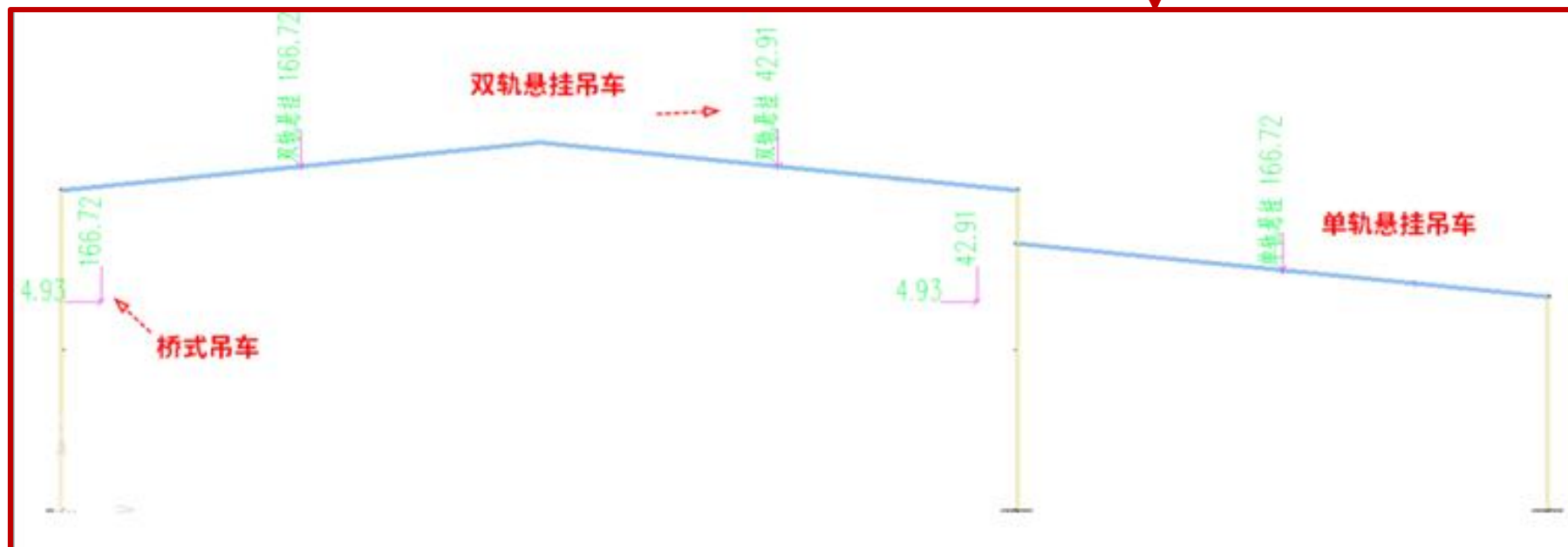
计算信息

吊车参数导入:

吊车梁跨度(mm):

相邻吊车梁跨度(mm):

吊车数据导出:



T_{maxz} : 吊车纵向水平荷载;
 W_t : 桥架重量。

其他荷载

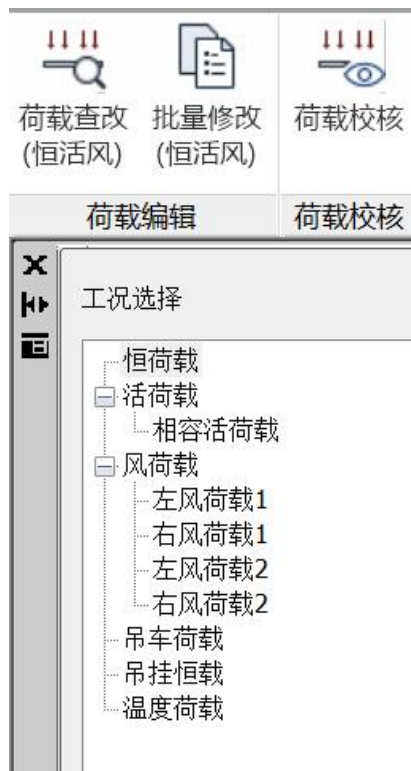
温度荷载：可以交互指定构件的升温、降温。

构件温度荷载设置

升温 °C(>0)

降温 °C(<0)

说明：
这里的温差指的是构件最高/最低温度和结构建造完成时的温度差值。
温度荷载只对钢构件起作用，其他构件无效。



荷载查改和批量查改，可以对已布置的构件进行的恒载、活载（包括雪荷载）、风荷载的快速调整。

荷载校核，统计当前模型中恒、活、风荷载的荷载总值。

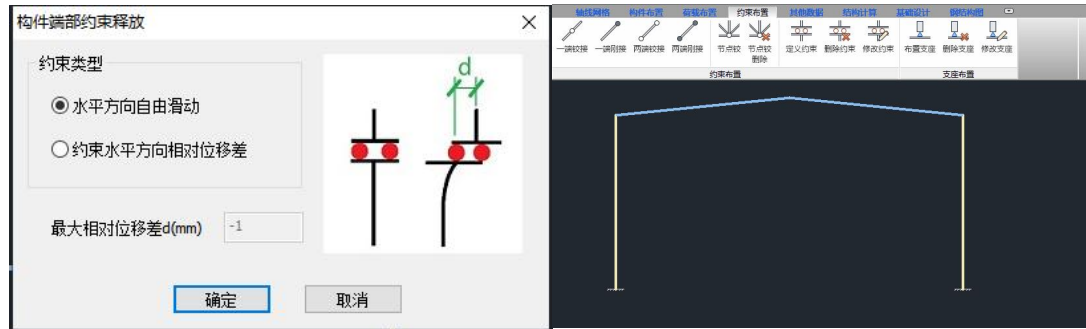
序号	工况	Px(kN)	Py(kN)	M(kN·m)
1	恒荷载	0.00	0.00	0.00
2	相容活荷载	0.00	0.00	0.00
3	左风荷载1	0.00	0.00	0.00
4	右风荷载1	0.00	0.00	0.00
5	左风荷载2	0.00	0.00	0.00
6	右风荷载2	0.00	0.00	0.00
7	吊挂恒载	0.00	0.00	0.00

约束布置



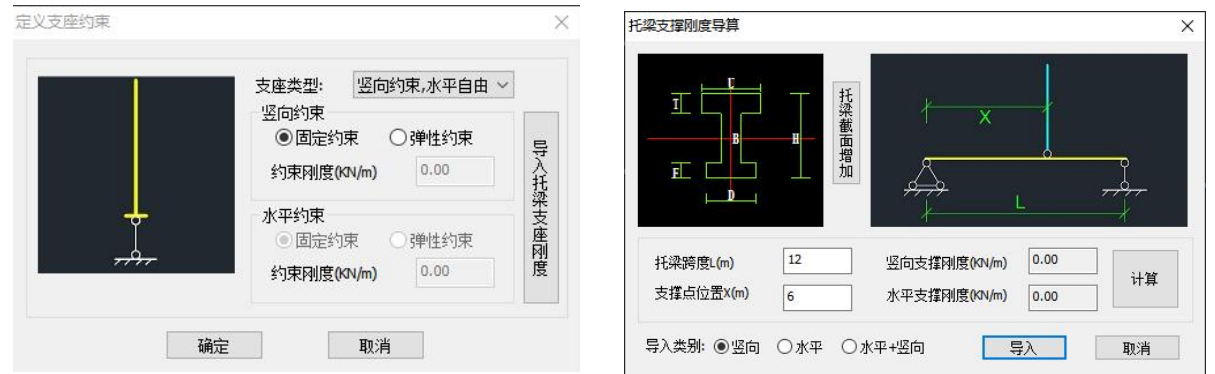
约束布置

支座布置



滑动约束

混凝土柱屋面梁为钢梁，混凝土柱顶与钢梁铰接并设置滑动支座情况，可以选择定义约束来模拟这种连接情况的计算分析。



弹性支座

弹性支座如为托梁支座，托梁提供的支座刚度可以通过点取“导入托梁支座刚度”，通过程序提供的托梁支撑刚度导算工具直接导入定义约束刚度。

前处理



H. 2. 8 多层钢结构厂房的基本抗震构造措施，尚应符合下列规定：

- 1 框架柱的长细比不宜大于150；当轴压比大于0.2时，不宜大于 $125(1-0.8N/Af)\sqrt{235/f_y}$ 。
- 2 厂房框架柱、梁的板件宽厚比，应符合下列要求：
 - 1) 单层部分和总高度不大于40m的多层部分，可按本规范第9.2节规定执行；
 - 2) 多层部分总高度大于40m时，可按本规范第8.3节规定执行。
- 3 框架梁、柱的最大应力区，不得突然改变翼缘截面，其上下翼缘均应设置侧向支承，此支承点与相邻支承点之间距应符合现行《钢结构设计规范》GB 50017中塑性设计的有关要求。
- 4 柱间支撑构件应符合下列要求：
 - 1) 多层框架部分的柱间支撑，宜与框架横梁组成X形或其他有利于抗震的形式，其长细比不宜大于150；
 - 2) 支撑杆件的板件宽厚比应符合本规范第9.2节的要求。
- 5 框架梁采用高强度螺栓摩擦型拼接时，其位置宜避开最大应力区(1/10梁净跨和1.5倍梁高的较大值)。梁翼缘拼接时，在平行于内力方向的高强度螺栓不宜少于3排，拼接板的截面模量应大于被拼接截面模量的1.1倍。
- 6 厂房柱脚应能保证传递柱的承载力，宜采用埋入式、插入式或外包式柱脚，并按本规范第9.2节的规定执行。

前处理

二阶效应:



- 软件将结果文件解输出恒截理想承载两种情况, 在每种结果的二维、三维标准内力简图、三维位移图、荷载考虑查看缺陷工况的内力、位移; 可以在单构件信息中查看缺陷工况参与组合的情况。
- 勾选考虑二阶效应, 对针对亦刚性的粮食计算系数按附录A.0.7条计算, 当勾选计算长度系数置为1.0, 进行程序对柱长系数按包络组合, 相当于组合数量软件根据合, 这样况及方向

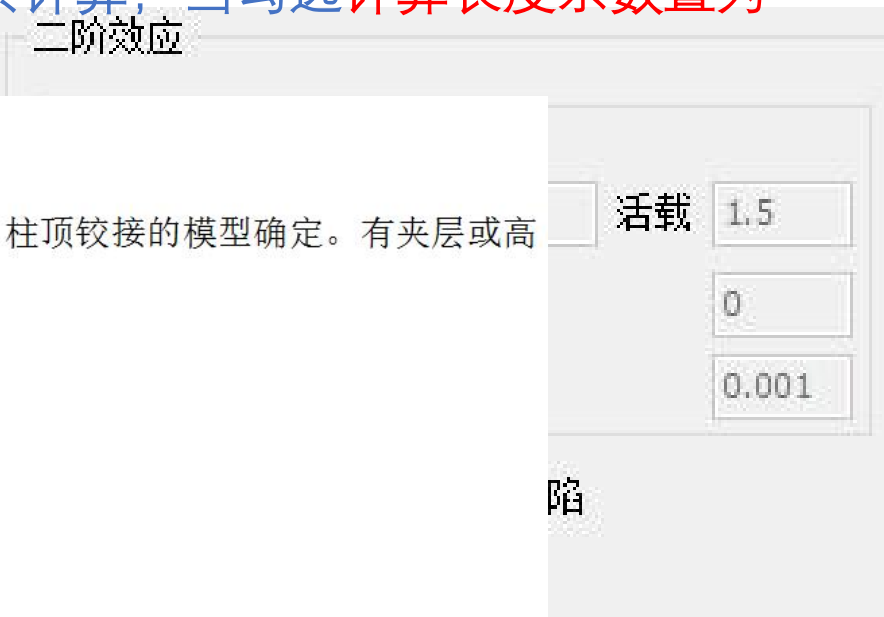
A. 0. 7 采用二阶分析时, 柱的计算长度应符合下列规定:

- 1 等截面单段柱的计算长度系数可取1. 0;
- 2 有吊车厂房, 二阶或三阶柱各柱段的计算长度系数, 应按柱顶无侧移, 柱顶铰接的模型确定。有夹层或高低跨, 各柱段的计算长度系数可取1. 0;
- 3 柱脚铰接的单段变截面柱子的计算长度系数 μ_r 应按下列公式计算:

$$\mu_r = \frac{1 + 0.035\gamma}{1 + 0.54\gamma} \sqrt{\frac{I_1}{I_0}} \quad (\text{A. 0. 7-1})$$

$$\gamma = \frac{h_1}{h_0} - 1 \quad (\text{A. 0. 7-2})$$

式中: γ ——变截面柱的楔率;
 h_0 、 h_1 ——分别是小端和大端截面的高度(mm);
 I_0 、 I_1 ——分别是小端和大端截面的惯性矩(mm⁴)。

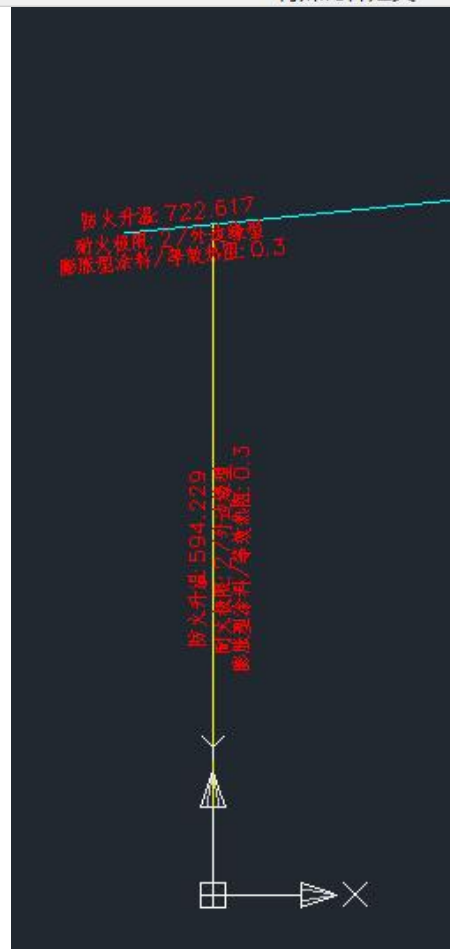


6.1.4 当采用平荷载应取用处。假想

前处理



- 软件按照《防火规范》GB51249-2017第3章的承载力法进行钢结构构件的防火验算：
- 在设计耐火极限时间内，火灾下钢结构构件的承载力设计值不应小于其最不利的荷载（作用）组合效应设计值。
- 程序给出轻质保护层类型选项，同时放开膨胀型涂料和非膨胀性涂料对应的参数信息的交互数值，在参数中，用户须按《防火规范》表1分别填写柱、梁和支撑的设计耐火极限的时间。
- 程序可以自动生成当前模型的防火温度，如右图。



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

使用耐锈钢

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

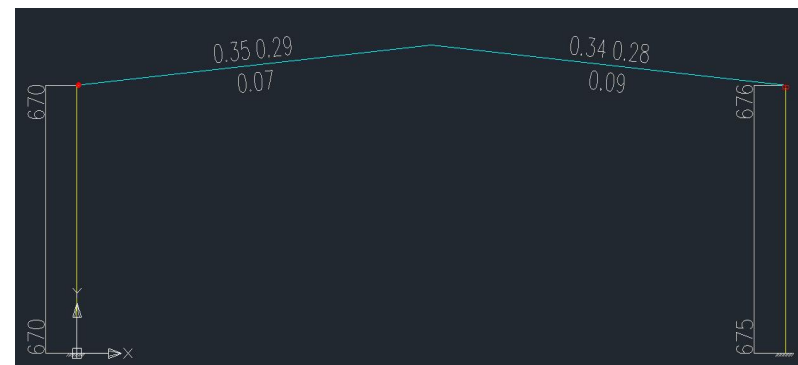
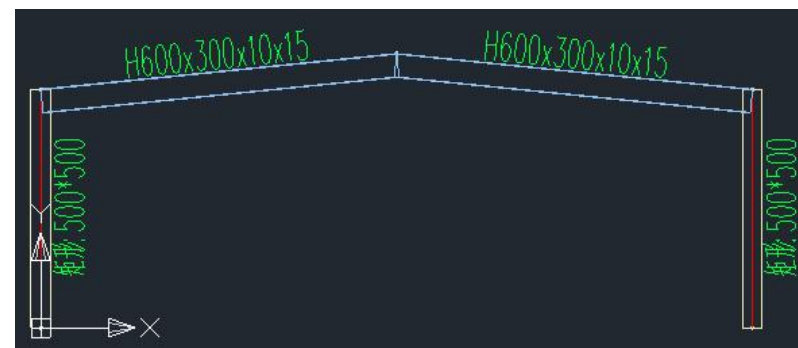
柱 梁 支撑

参数名	参数值
设计耐火极限(h)	2.00
保护层类型	外边缘型
防火涂料类型	膨胀型涂料
等效热阻Ri	0.30

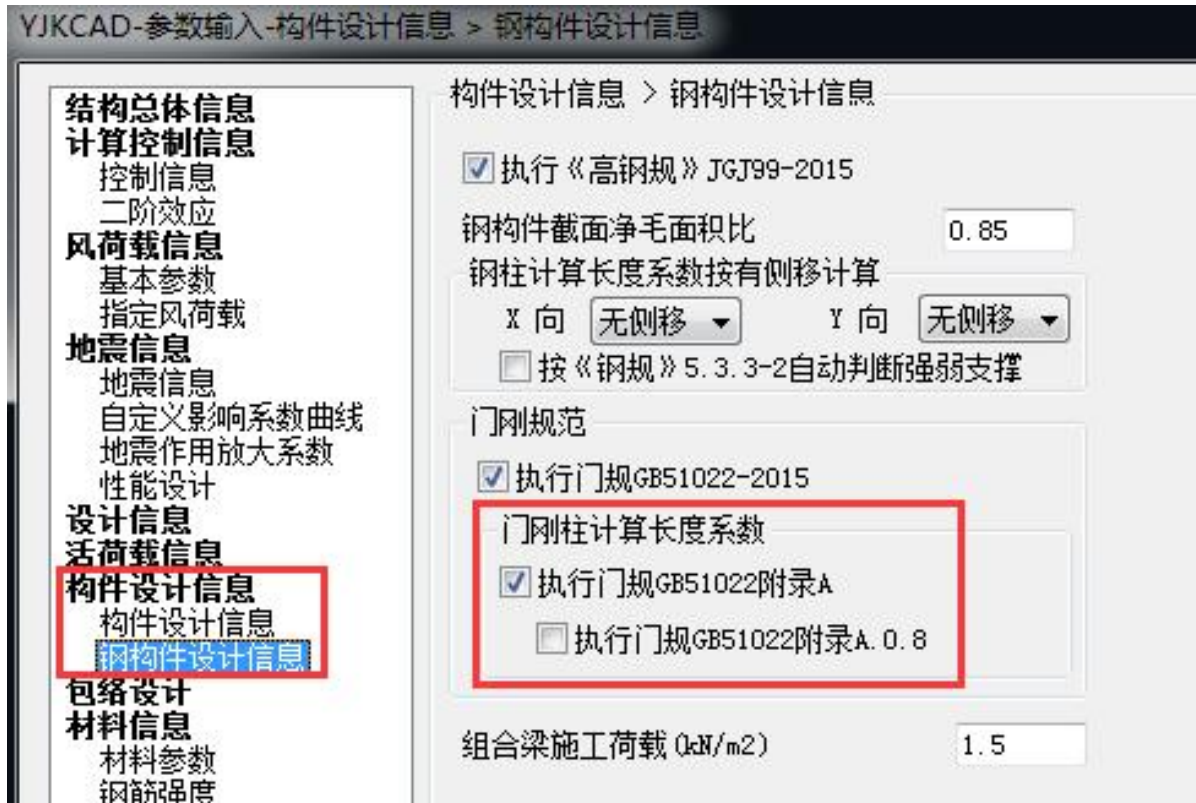
前处理



丰富特殊构件属性定义



柱长系数



- 勾选门刚柱计算长度系数“执行门规GB51022-2015附录A”时，此时平面内计算长度按照《门刚规范》GB51022-2015附录A实现。
- 不勾选“执行门规GB51022-2015附录A”时则按旧门刚规程计算

计算结果

																			
参数设置	构件编号	荷载简图	应力与配筋	防火结果	梁挠度	高厚比	计算长度	内力简图	支座反力	内力包络	位移简图	振型	图形拼接	计算书 Text	计算书 Word	超限信息	计算长度系数	构件信息	构件详细
设置	编号	荷载	设计结果					标准内力	设计内力	变形图	图形拼接	结果文件							

强大的一榻设计结果展示



构件编号 (包括截面显示)



输出荷载简图



构件详细计算书



梁挠度给出最不利组合



设计结果右侧栏增加构件信息和应力比上限参数框

计算结果

梁挠度给出最不利组合

- 显示采用标准组合计算最不利挠度
- 按百分数方式显示
- 显示抗风柱挠度

标准组合: $1.00(\text{恒载}) + 0.50(\text{活载}) + 0.50(\text{互斥活荷载}) + 1.00(\text{X地震})$

33.62

最不利组合: 梁弹性挠度简图(单位: mm)

显示类别
 挠度图 坡度图

梁
组合类别 标准组合

1	1.00(恒载)+1.00
2	1.00(恒载)+0.70
2	1.00(恒载)+0.70
2	1.00(恒载)+0.70
2	1.00(恒载)+0.70
2	1.00(恒载)+0.70
2	1.00(恒载)+0.70

挠度计算书 构件信息

梁挠度限值 1/ 0.0

按百分数方式显示

显示抗风柱挠度

显示最不利挠度

文字高度 增大 减小

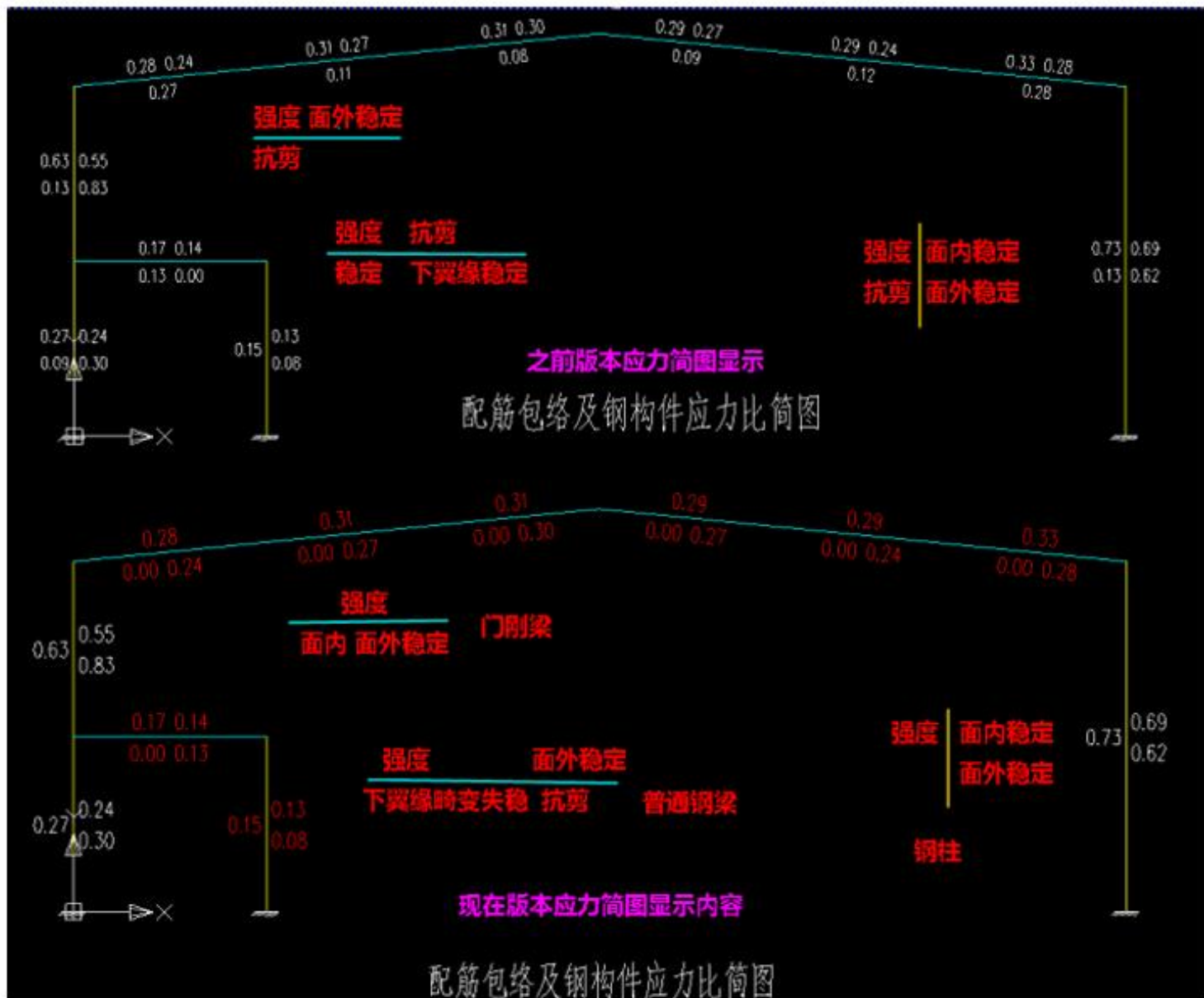
最大幅值 增大 减小

应用 关闭

计算结果

支持门式刚梁柱输出详实的word版计算书

- 输出设计依据规范标准
- 输出依据的具体公式
- 输出详细计算过程
- 输出计算结果
- 输出超限信息





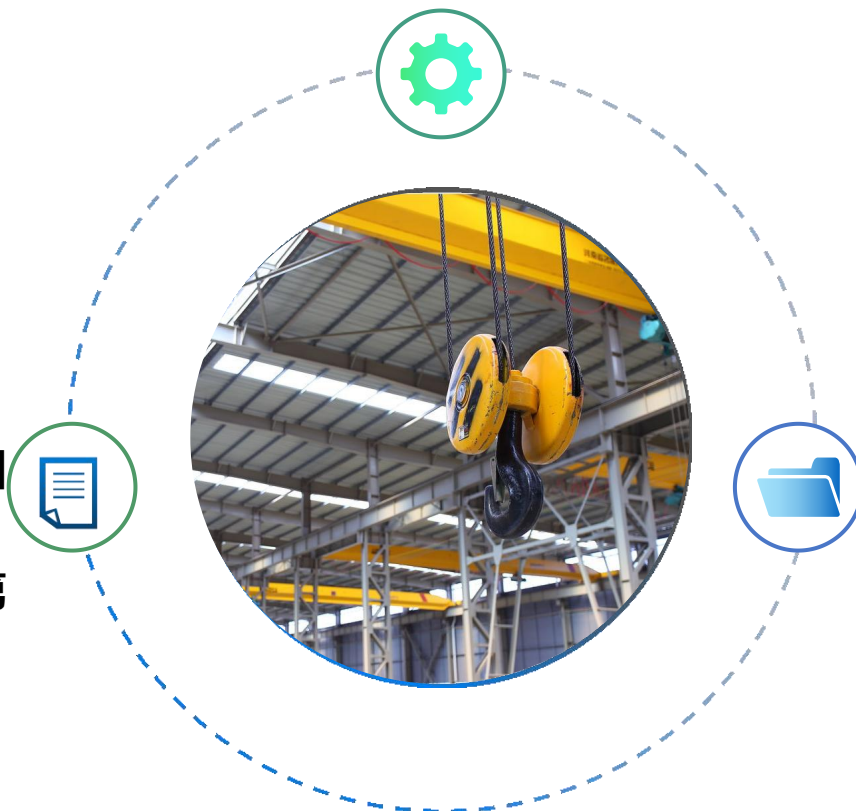
三.采用三维造型设计门刚节点及施工图

精准的三维模型

提供丰富的门刚各种类型的节点样式，门刚梁柱节点、梁梁拼接节点、梁托柱节点、牛腿节点、天窗架节点、悬挂吊车节点、抗风柱节点、钢梁与混凝土连接节点、女儿墙柱节点等，并可生成精准的三维造型。

丰富的节点计算书

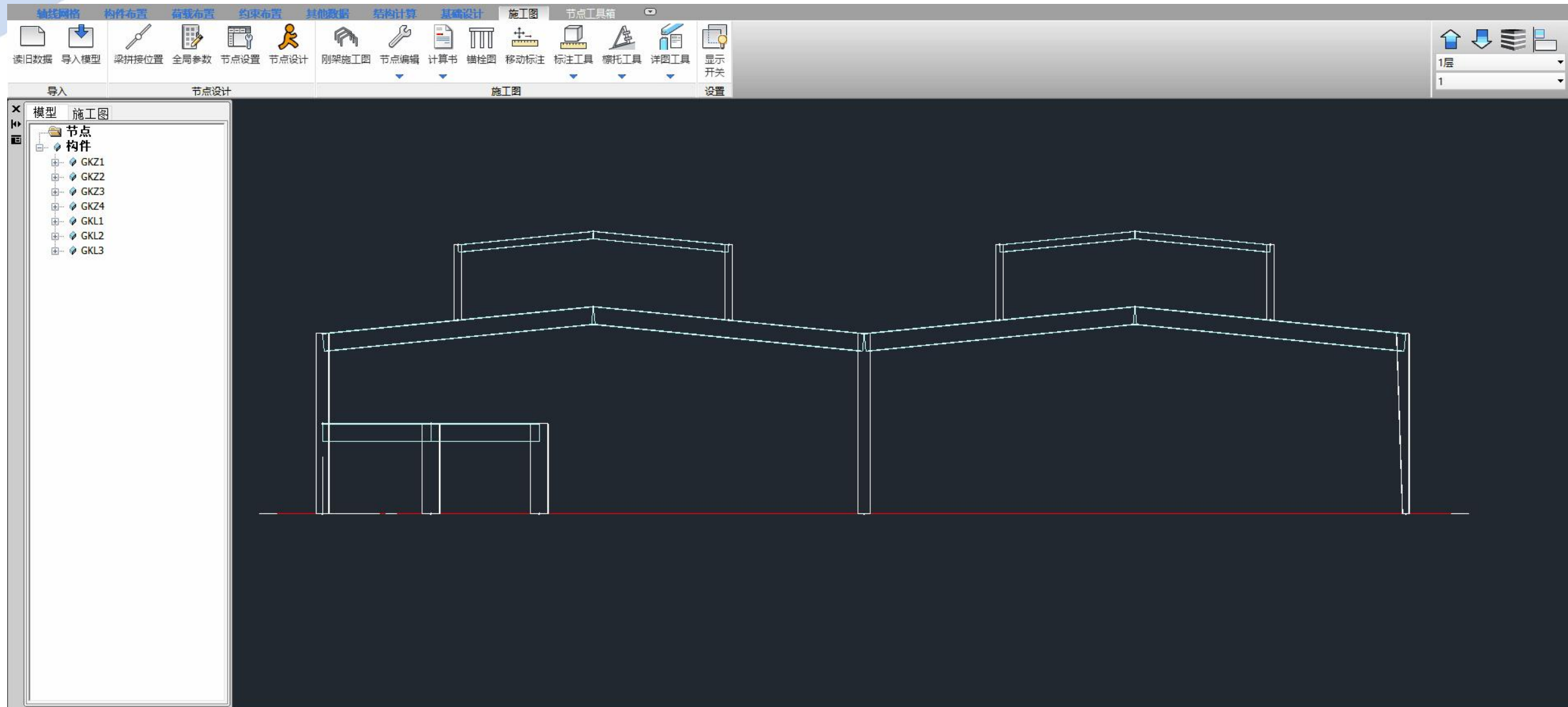
- 查找手段丰富，在三维模型和施工图中都可查找。
- 支持条文丰富，增加支持门刚规范第10.2.6条梁柱、梁梁节点验算和10.2.7-5节点刚度验算。



自动绘制的施工图

- 单樑施工图流程调整和数据对接。
- 支持牛腿与吊车梁节点，女儿墙柱节点，天窗架节点、夹层节点等自动绘制。

精准的三维模型

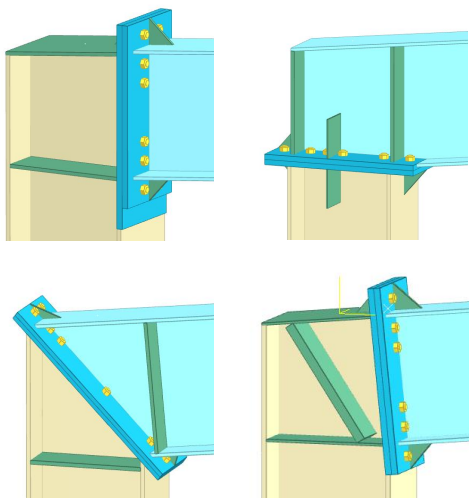


精准的三维模型



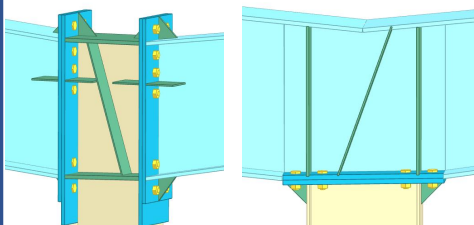
门刚梁柱节点 边柱样式

- 端板竖放 端板内外伸臂
- 端板横放 端板内外伸臂
- 端板斜放 端板内外伸臂
- 端板垂直梁放 端板内外伸臂



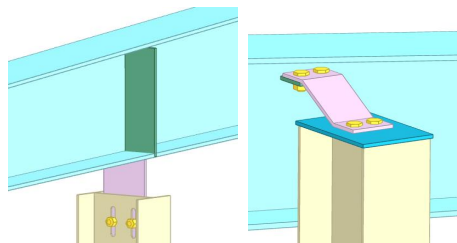
门刚梁柱节点 中柱样式

- 端板竖放 端板内外伸臂
- 端板横放 端板内外伸臂



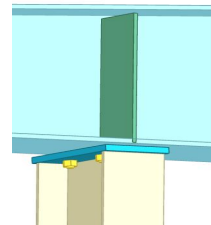
抗风柱节点 (只承受水平力)

- 柱腹板通过连接板与梁栓接
- 端板栓接弹簧板, 与梁横向肋板栓接



抗风柱节点 (水平和竖向力)

- 端板与梁栓接



女儿墙柱节点

- 焊接
- 栓接
- 焊接, 工字钢连接件
- 栓接, 工字钢连接件

门刚牛腿节点

- 突缘支座
- 平板支座

悬挂吊车节点

- 十字吊柱
- 工形吊柱

梁托柱节点

框架梁柱节点

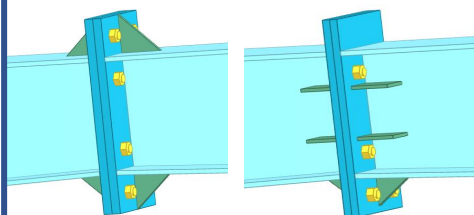
普通柱脚节点

钢梁与混凝土连接 铰接

.....

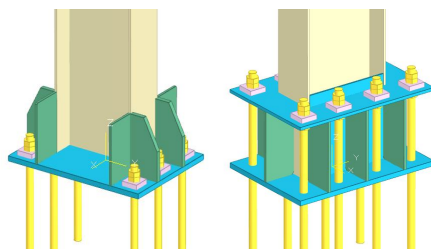
门刚梁梁节点

- 端板连接内外伸臂
- 端板连接单伸臂



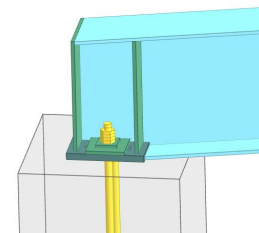
门刚柱脚刚接节点

- 带加劲肋
- 靴梁式

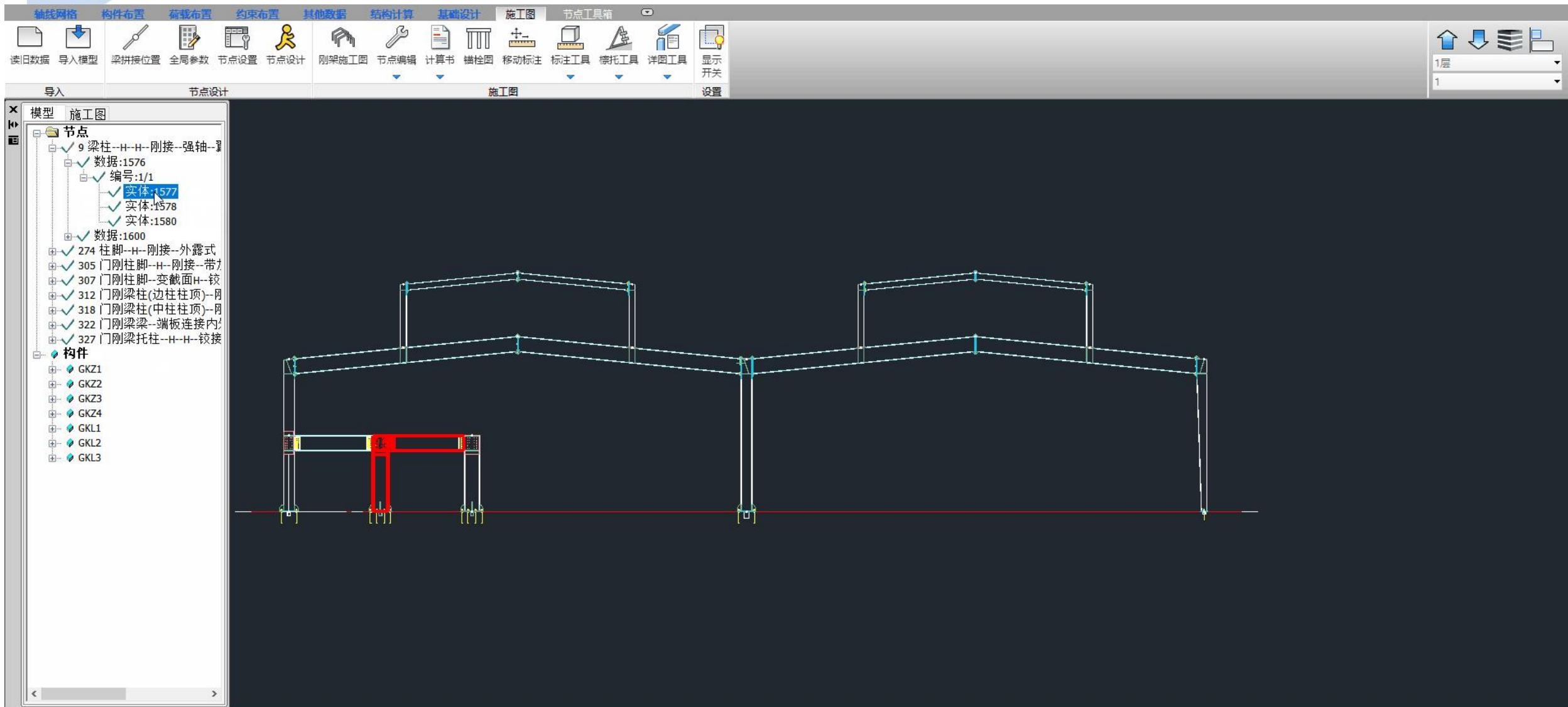


钢梁与混凝土连接 滑动

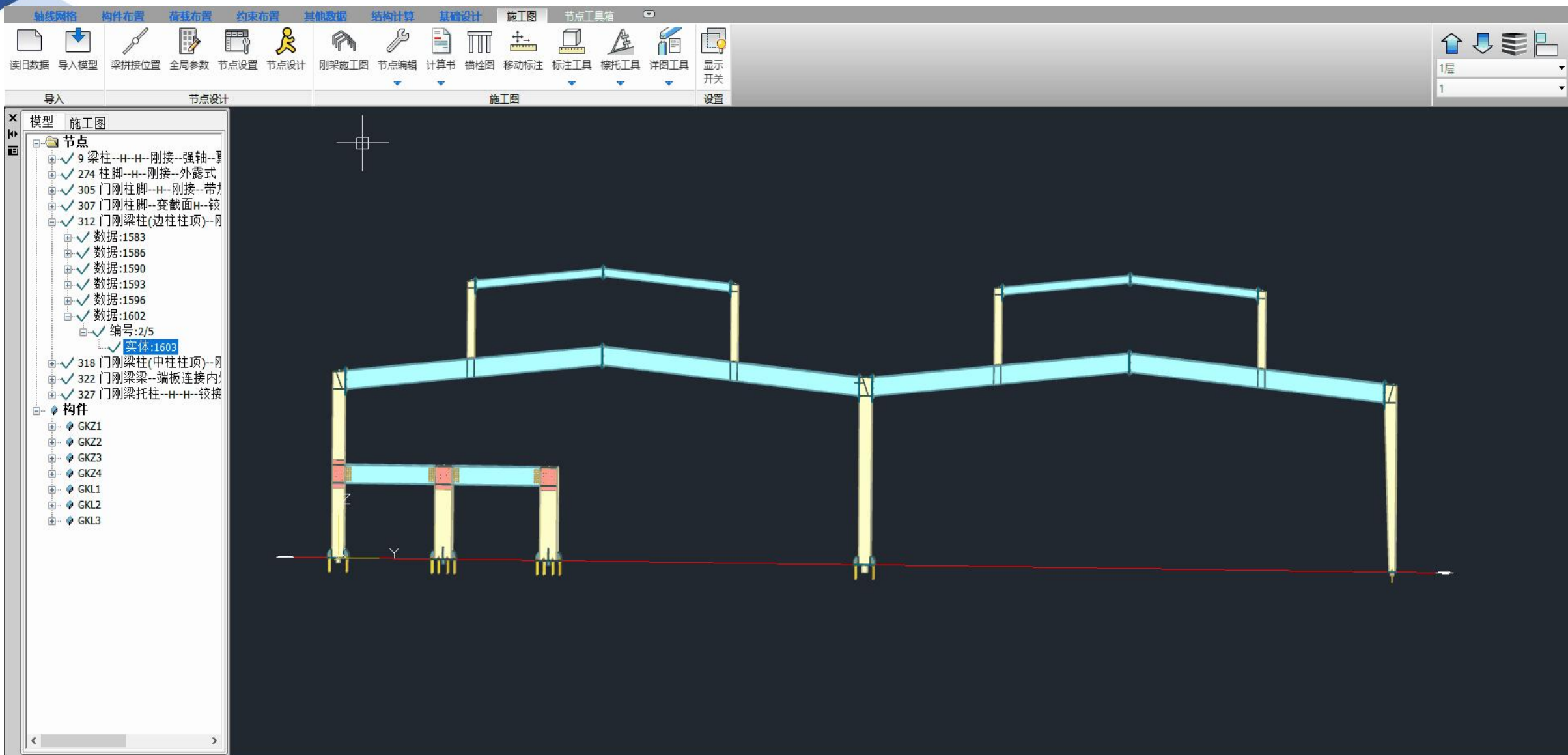
- 双加劲肋



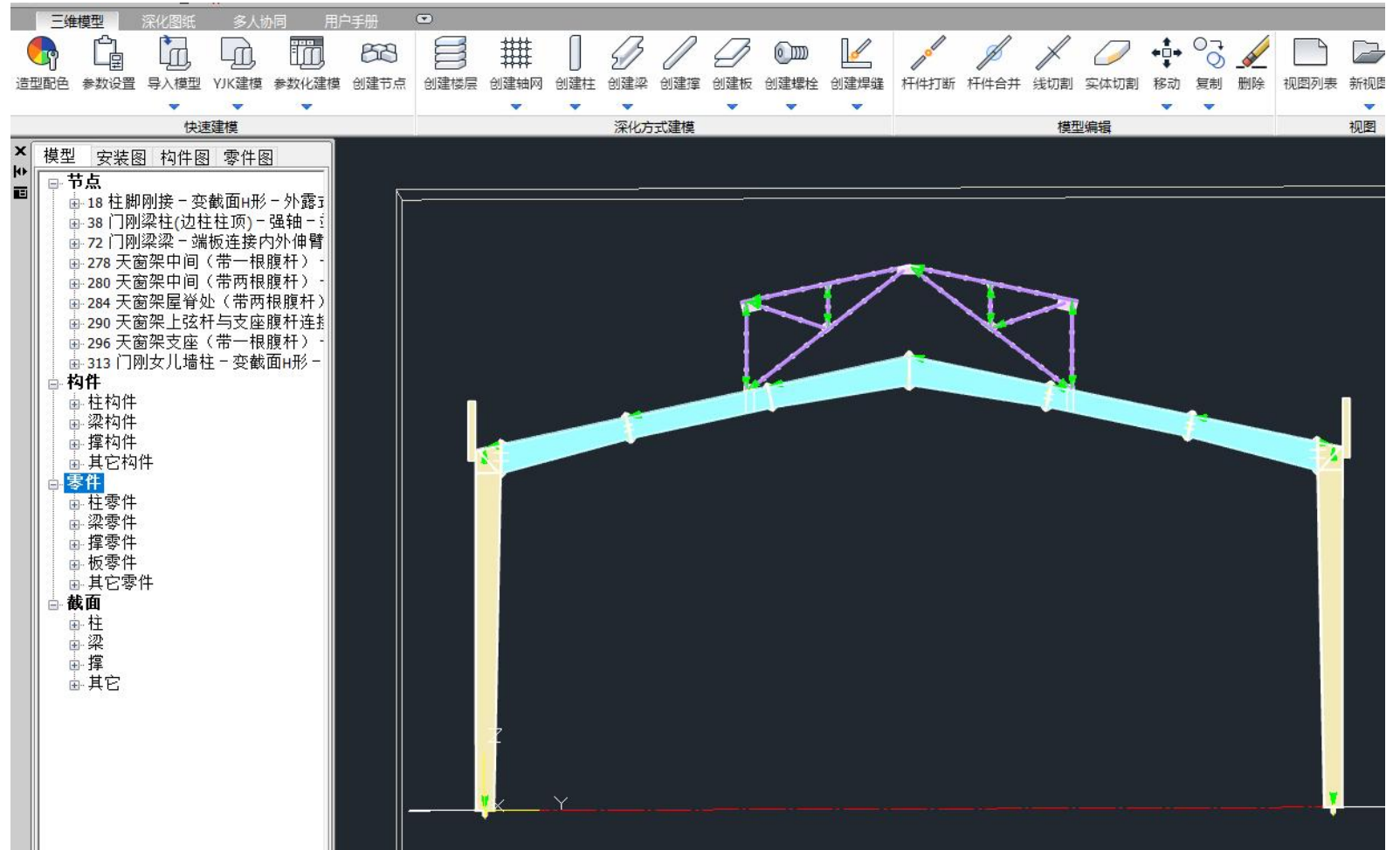
丰富的节点计算书



自动绘制的施工图



接力钢结构深化设计软件生成安装加工零件图



接力基础设计

接单樁数据增加基础地质资料、基础建模可接力完成基础设计，沉降计算与施工图绘制。

约束布置 其他数据 结构计算 基础建模 基础计算及结果输出 基础施工图

土层参数 输入孔点 复制孔点 删除孔点 编辑孔点 平移对位 旋转对位 缩放对位 线段剖面图 孔点剖面图 土层三维图

输入编辑 显示

土层参数信息表

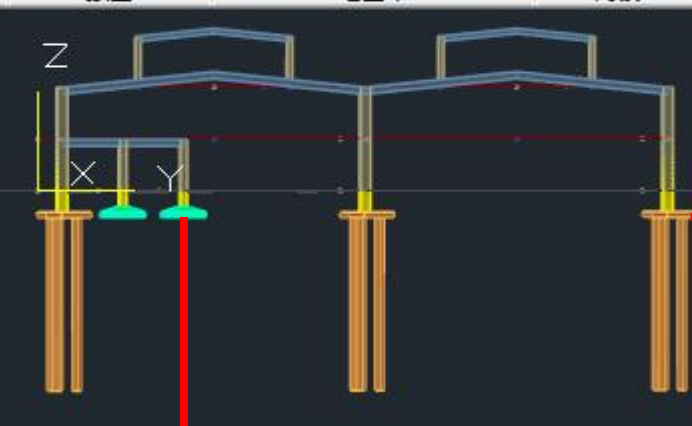
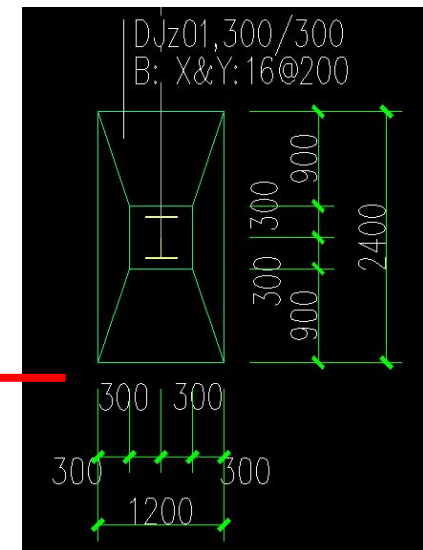
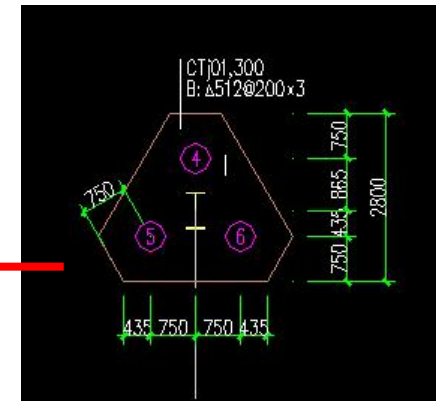
土层压缩模量获取方式 不取样

土层类别	土层名	主层号	亚层号	极限侧阻力(kPa)	极限端阻力(kPa)	回弹模量(MPa)
数据修改后, 是否关联至孔点				是	是	是
填土	填土	1	0	0.00	18.00	25.00
填土	填土	2	0	0.00	18.00	25.00

计算 基础建模 基础计算及结果输出 基础施工图

人工布置 自动布置 布置 自动布置 延伸加腋 布置 编辑

独基 地基梁 筏板

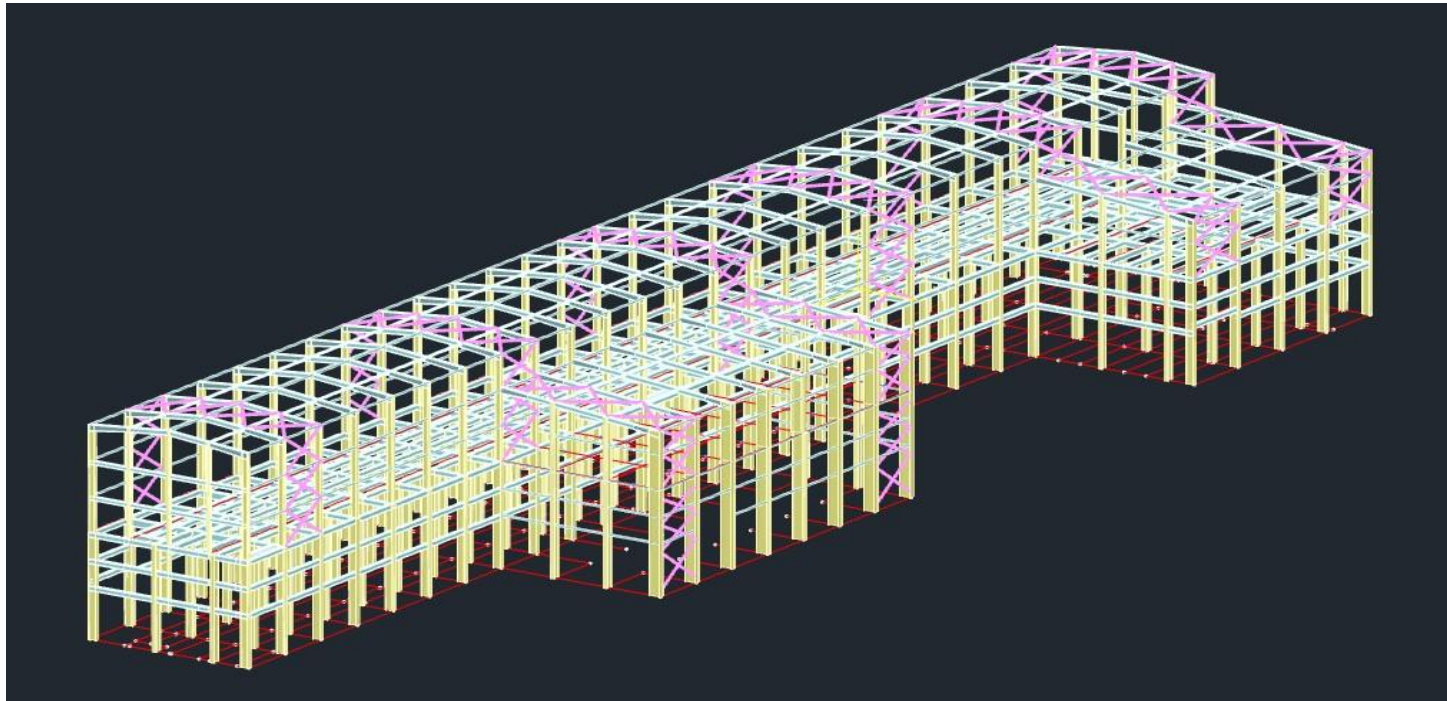


四. 二维门刚与三维门刚的流畅交互

整体计算

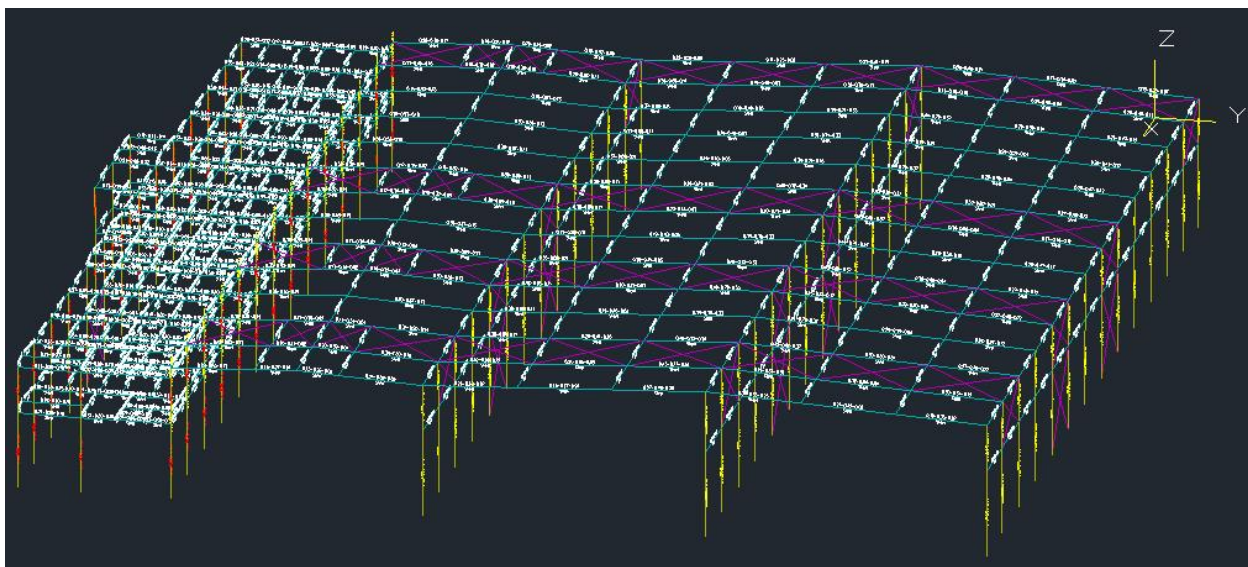


- 对于复杂形式的门刚结构，除了采用单樑计算，软件还支持按照三维整体模型进行计算。目前同类软件只能进行单樑的平面计算，即使采用三维建模，其计算仍然是二维的，不具备真正的三维计算功能。

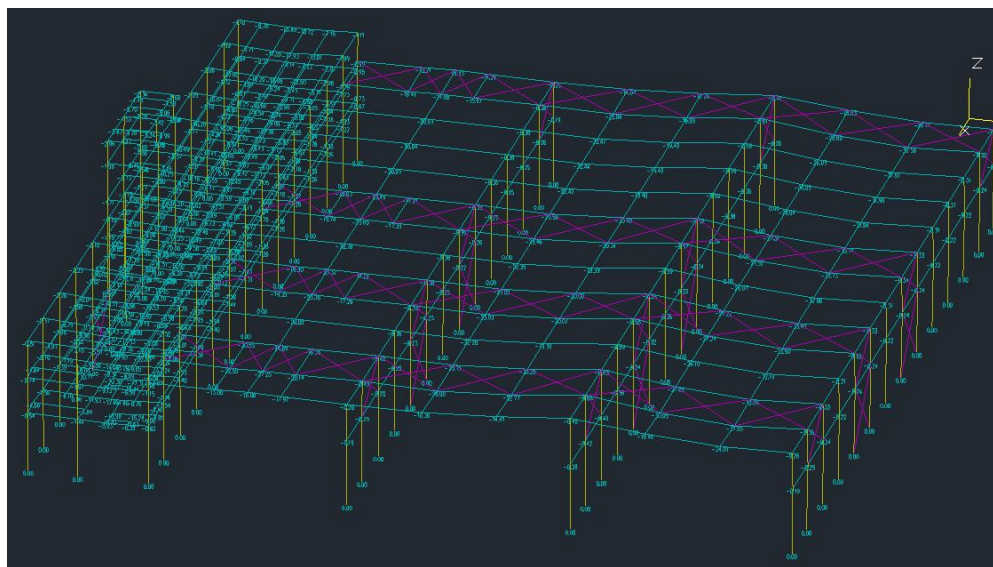


整体计算

- ▶ 程序通过三维显示功能显示三维内力及应力比，通过三维位移显示变形；并通过**选择显示**进行局部模型结果的查看；

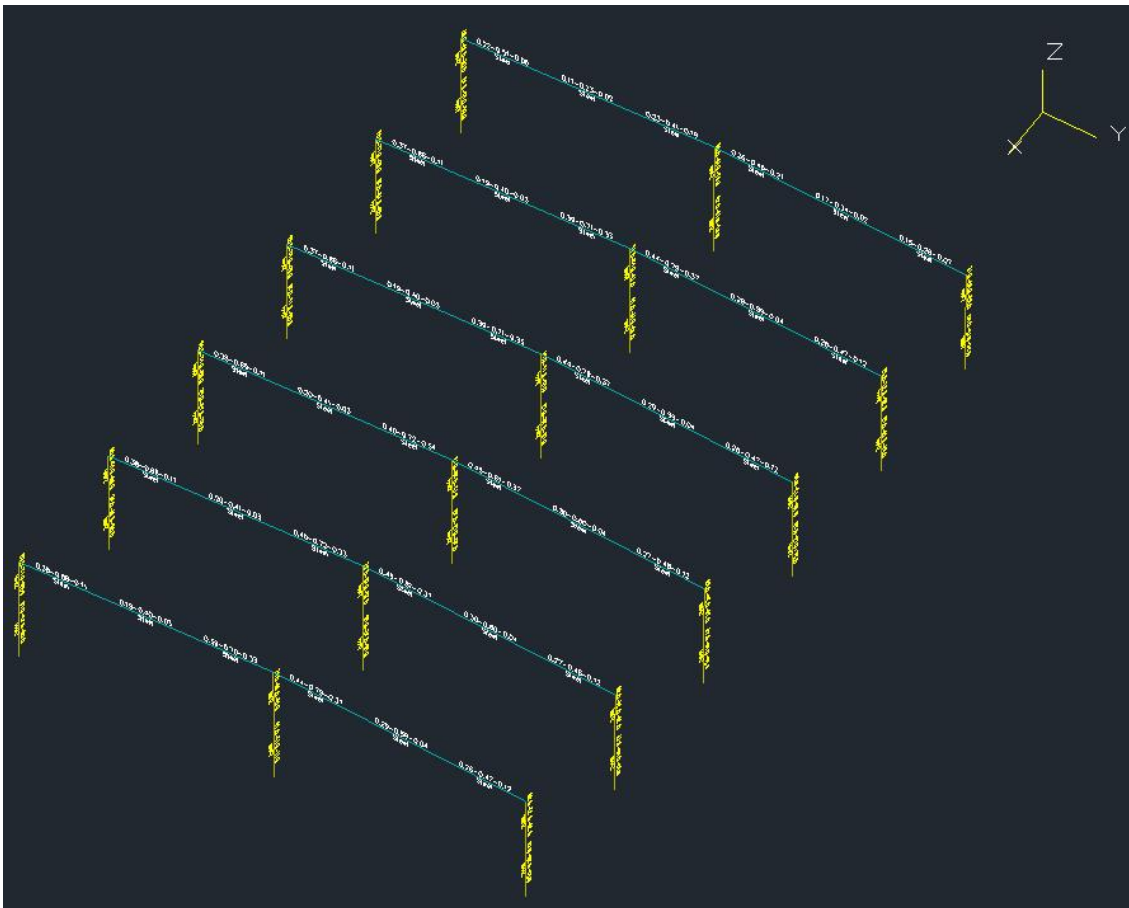


三维应力比



三维位移

整体计算



选择局部显示

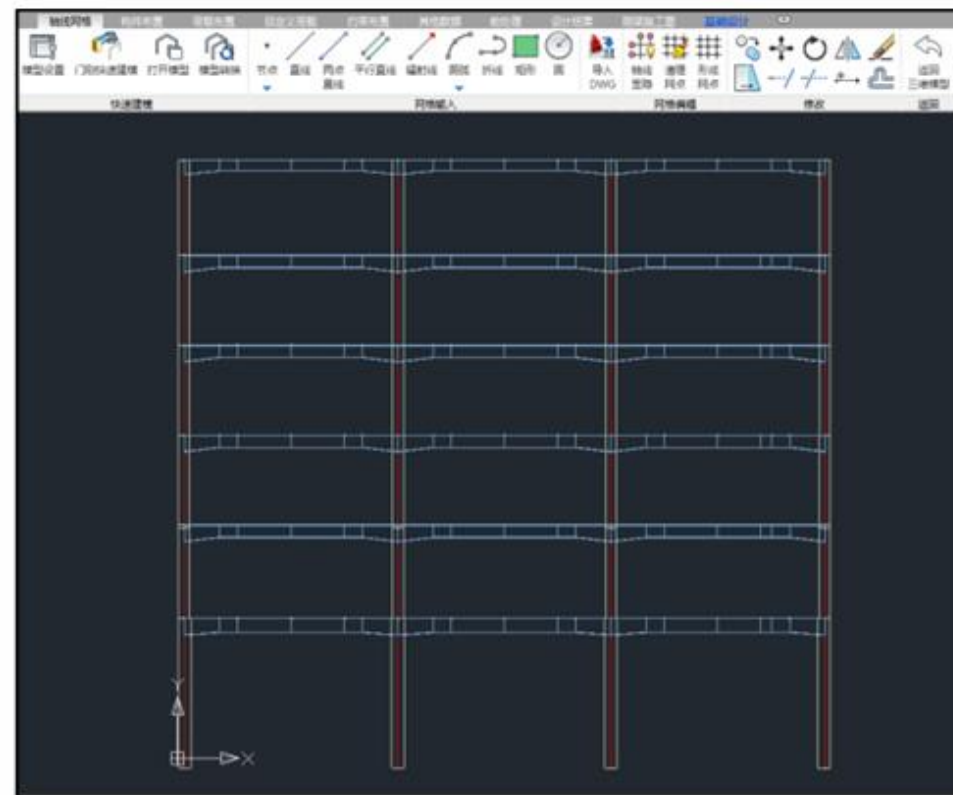
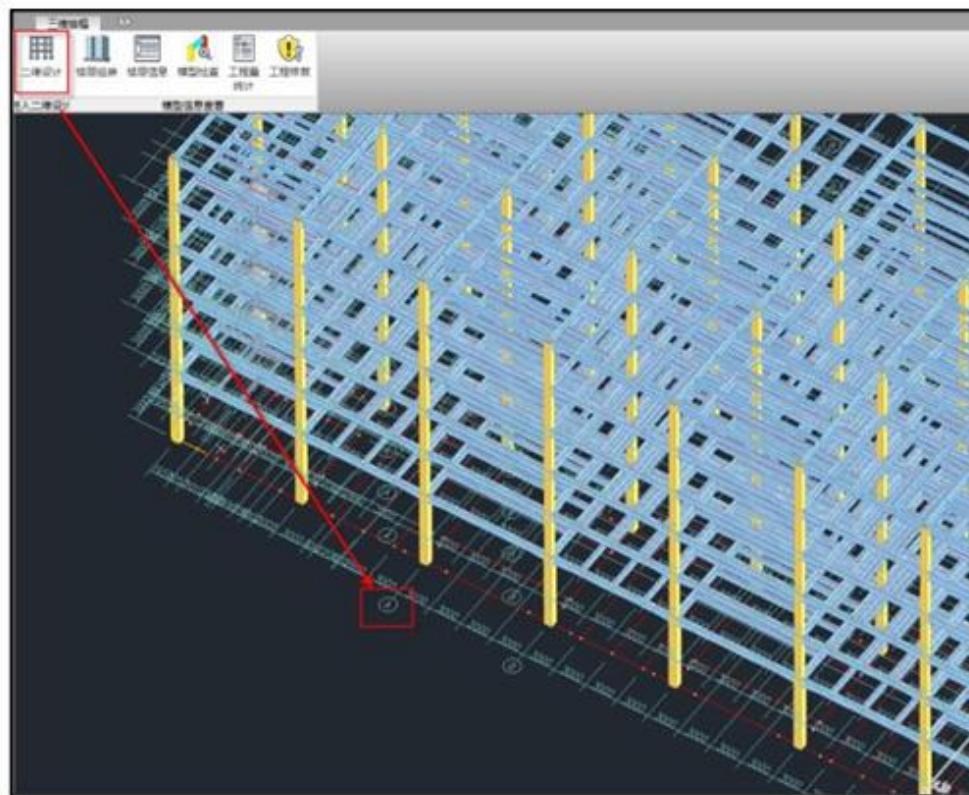
三维抽楸软件



盈建科三维抽楸设计软件 (Y-YJK3DTo2D)

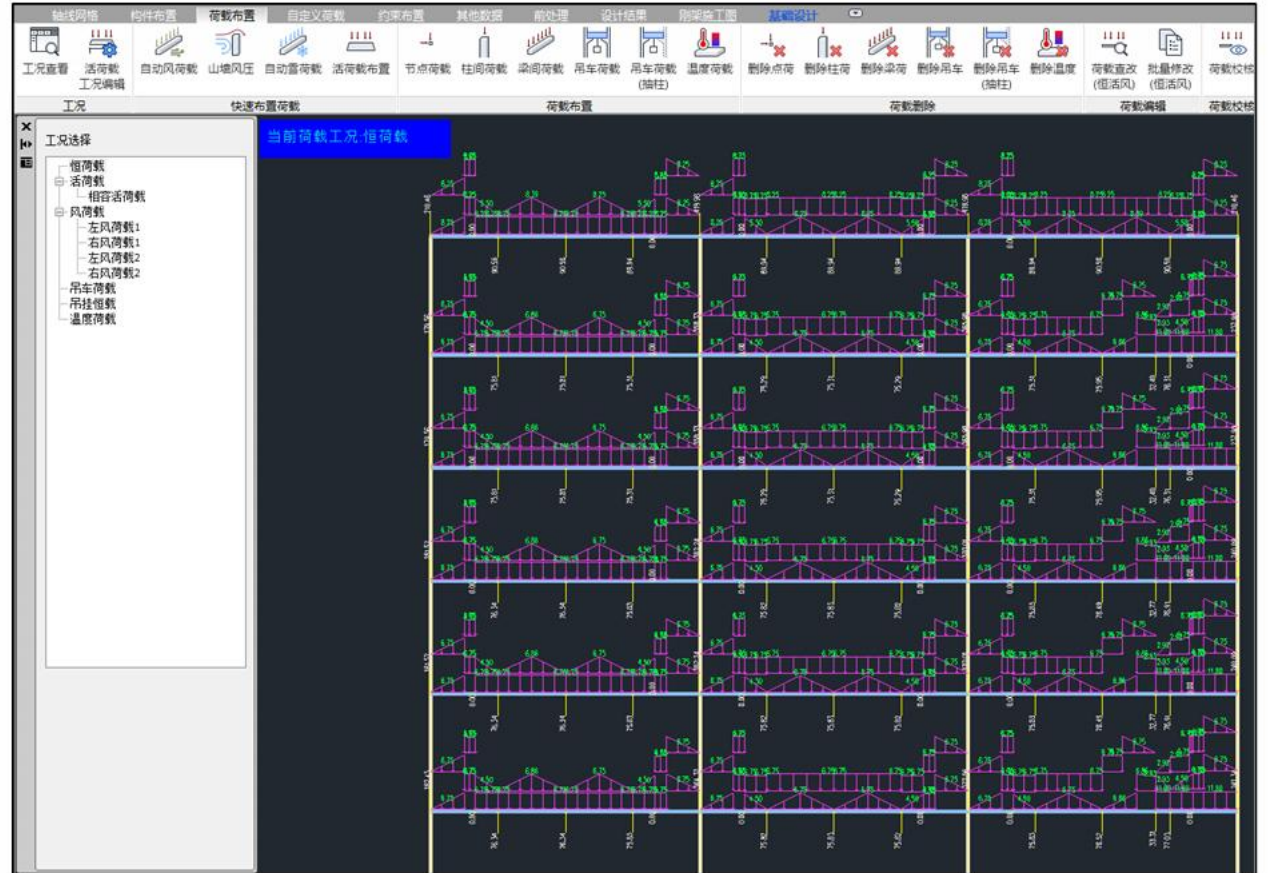
当前版本: 6.1.0 更新时间: 2024/03/27

新建 打开 运行 工程打包



三维抽楸软件

- 抽楸过程中，程序会自动进行平面和竖向导荷，将**恒、活及自定义荷载**自动导入二维模型中，最大程度的保持与原三维模型荷载一致，极大的方便了用户的建模。
- 对于**风、雪及吊车等荷载**，仍需在三维抽楸软件中，根据菜单进行参数化的设置，然后再生成荷载。
- 对于**地震作用、活荷载不利布置**等，在前处理-计算参数中进行设置后，程序也会自动进行考虑。



- **全国技术服务热线：010-86489797**
- **全国技术服务邮箱：support@yjk.cn**
- **官方网站：yjk.cn**
(产品教学，常见问题答疑，微课堂)
- **微信公众号：盈建科**
(专题课程直播，短视频技术周刊)





感谢您的观看

Thanks for viewing