

# SAP2000 & IDEA 在幕墙结构中的应用

主讲人：张志国

北京筑信达工程咨询有限公司

2023-08-16

## 新颖美观的玻璃幕墙



筑信达

## 新颖美观的玻璃幕墙

玻璃幕墙是指由支承结构体系与玻璃组成的、可相对主体结构有一定位移能力、**不分担主体结构所受作用**的建筑**外围护结构**或装饰结构。

玻璃幕墙是一种美观新颖的建筑墙体装饰方法，是现代主义**高层建筑**时代的显著特征。

摘自：百度百科  
《玻璃幕墙工程技术规范》



筑信达

## 玻璃幕墙的结构形式

### ❖ 框支承玻璃幕墙

- ◆ 明框玻璃幕墙
- ◆ 隐框玻璃幕墙
- ◆ 半隐框玻璃幕墙



### ❖ 点支承玻璃幕墙

### ❖ 全玻璃幕墙：玻璃肋+玻璃面板



筑信达

## 幕墙结构的设计要求

- ❖ 玻璃幕墙应按**围护结构**设计
- ❖ 玻璃幕墙应具有足够的承载能力、刚度、稳定性和相对于主体结构的**位移能力**。
  - ◆ 采用**螺栓连接**的构件，应有可靠的放松、防滑措施；
  - ◆ 采用挂接或插件的幕墙构件，应有可靠的放松、防滑措施。
- ❖ 玻璃幕墙结构设计应计算下列作用效应：
  - ◆ 非抗震设计时，应计算重力荷载和风荷载效应；
  - ◆ 抗震设计时，应计算重力荷载、**风荷载**和**地震作用**效应。

EAS言达



# 1

## SAP2000 软件功能概述



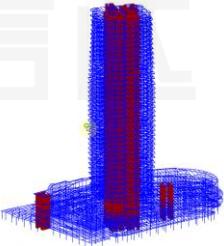
EAS言达

## SAP2000 软件功能概述

- ❖ **通用**的**建筑结构**分析与设计软件

**SAP2000** Structure Analysis Program

- ◆ 工业与民用建筑、公共建筑
- ◆ 道路与桥梁工程、市政工程
- ◆ 水利水电工程、岩土工程
- ◆ 石油石化工程、机械工程
- ◆ 等等

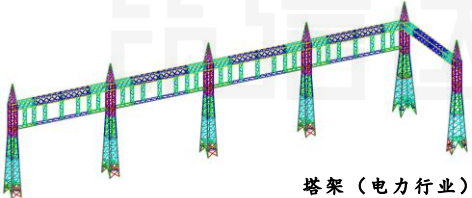


EAS言达

## SAP2000 软件功能概述

- ❖ **通用**的**建筑结构**分析与设计软件

**SAP2000** Structure Analysis Program



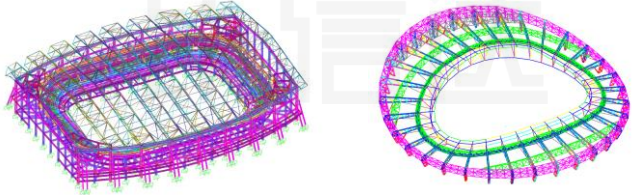
塔架（电力行业）

EAS言达


➤ SAP2000 软件功能概述

❖ 通用的建筑结构分析与设计软件

SAP2000 Structure Analysis Program



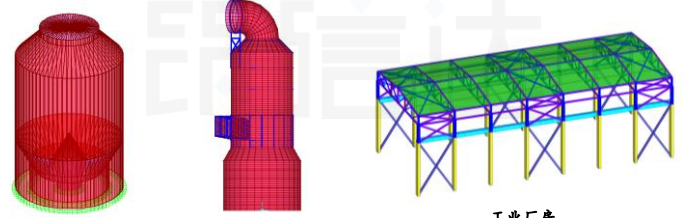
体育馆 (公共建筑)




➤ SAP2000 软件功能概述

❖ 通用的建筑结构分析与设计软件

SAP2000 Structure Analysis Program



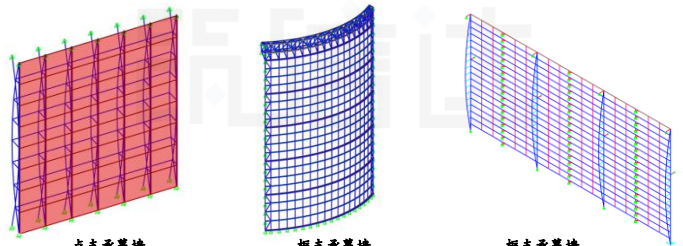
筒仓      脱硫塔      工业厂房




➤ SAP2000 软件功能概述

❖ 通用的建筑结构分析与设计软件

SAP2000 Structure Analysis Program



点支承幕墙      框支承幕墙      框支承幕墙

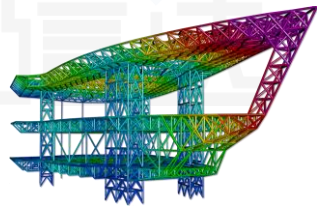



➤ SAP2000 软件功能概述

❖ 集成化的工作环境

SAP2000 Structure Analysis Program

- ◆ 创建或导入几何模型
- ◆ 定义并指定构件属性
- ◆ 施加荷载与求解设置
- ◆ 结构分析与结构设计
- ◆ 结果后处理

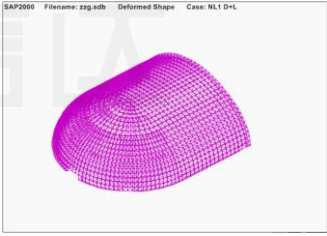



**SAP2000 软件功能概述**

❖ **高效稳定的结构分析功能**

**SAP2000 Structure Analysis Program**

- ◆ 常规的线弹性静力分析
- ◆ 几何非线性分析、材料非线性分析
- ◆ 模态分析和反应谱分析
- ◆ 时域分析和频域分析
- ◆ 稳定性分析、Pushover分析
- ◆ 阶段施工分析、移动荷载分析




**SAP2000 软件功能概述**

❖ **一体化的结构设计功能**

**SAP2000 Structure Analysis Program**

- ◆ 多种结构类型（混凝土结构、钢结构...）
- ◆ 多国设计规范（中国规范、欧美规范...）
- ◆ 交互式的配筋计算与截面校核
- ◆ 自动的钢结构优化设计
- ◆ 详细的设计结果输出



**2**

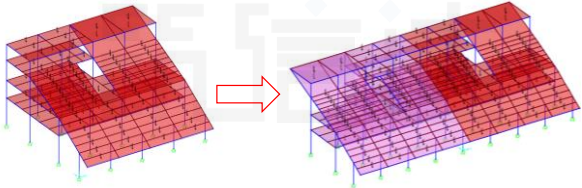
**SAP2000在幕墙结构中的应用**



筑信达

**几何建模技巧**

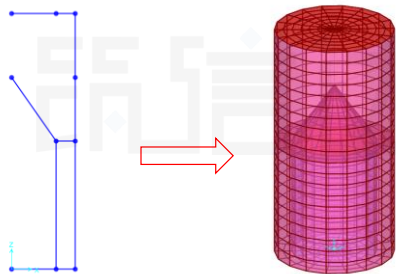
❖ **带属性复制：镜像**



筑信达

## 几何建模技巧

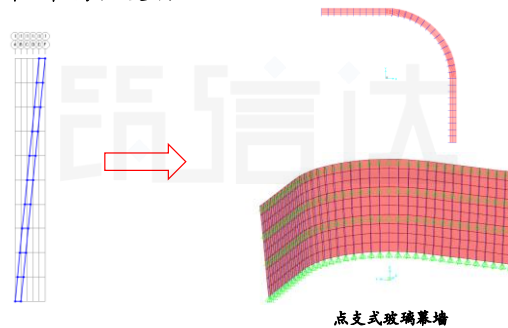
### ❖ 旋转拉伸：线→面



讯言达

## 几何建模技巧

### ❖ 旋转拉伸+带属性复制



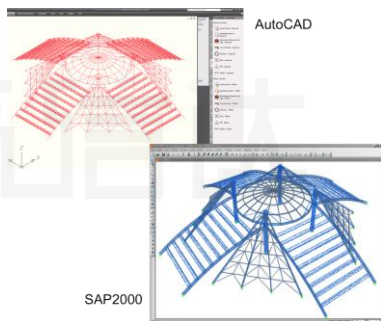
点支式玻璃幕墙

讯言达

## 几何建模技巧

### ❖ DXF导入

- ◆ 零图层
- ◆ 多段线 (分解)
- ◆ 不支持样条曲线
- ◆ 型钢混凝土截面
- ◆ 冷弯薄壁型钢截面

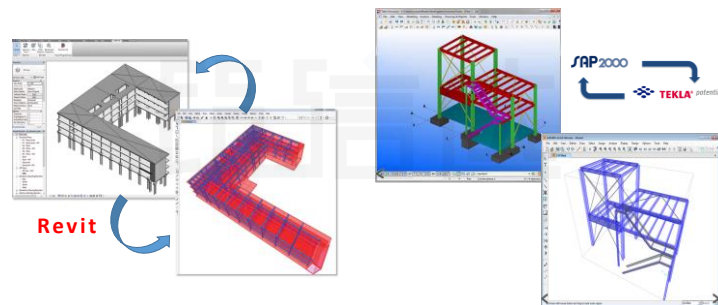


SAP2000

讯言达

## 几何建模技巧

### ❖ 模型转换接口



Revit

SAP2000

TEKLA

## 几何建模技巧

### ❖ 模型转换接口



筑信达

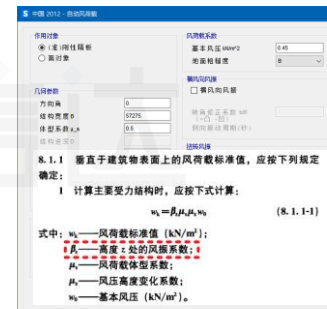
## 荷载与地震作用

### ❖ 风荷载

5.3.2 玻璃幕墙的风荷载标准值应按下式计算，并且不应小于  $1.0\text{kN/m}^2$ 。

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_{s2} w_0 \quad (5.3.2)$$

式中：  
 $w_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )；  
 $\beta_{gz}$ ——阵风系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用；  
 $\mu_{s1}$ ——风荷载体型系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用；  
 $\mu_{s2}$ ——风压高度变化系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用；  
 $w_0$ ——基本风压 ( $\text{kN/m}^2$ )，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。



8.1.1 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值，应按下列规定确定：

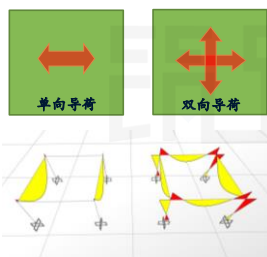
1 计算主要受力结构时，应按下式计算：

$$w_k = \beta_z \mu_{s1} \mu_{s2} w_0 \quad (8.1.1-1)$$

式中：  
 $w_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )；  
 $\beta_z$ ——高度  $z$  处的风压系数；  
 $\mu_{s1}$ ——风荷载体型系数；  
 $\mu_{s2}$ ——风压高度变化系数；  
 $w_0$ ——基本风压 ( $\text{kN/m}^2$ )。

## 荷载与地震作用

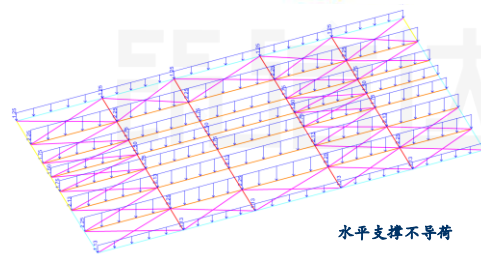
### ❖ 风荷载的传递（框支承）



筑信达

## 荷载与地震作用

### ❖ 风荷载的传递（框支承）



水平支撑不导荷

筑信达

## 荷载与地震作用

### ❖ 风荷载的传递 (点支承)



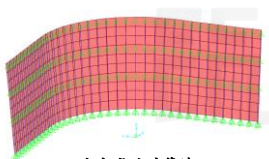

虚面

零厚度面

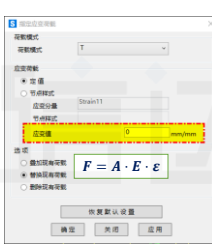
筑信达

## 荷载和地震作用


### ❖ 预拉力



点支式玻璃幕墙



应变荷载

$$F = A \cdot E \cdot \varepsilon$$


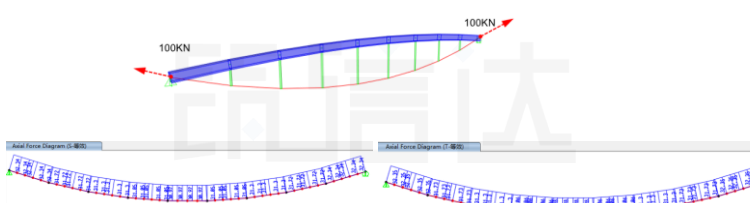
温度荷载

$$F = A \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

筑信达

## 荷载和地震作用

### ❖ 预拉力: 应变荷载/温度荷载



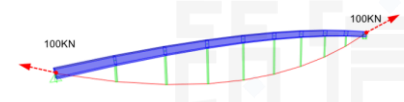
应变荷载的预拉力 < 100kN

温度荷载的预拉力 < 100kN

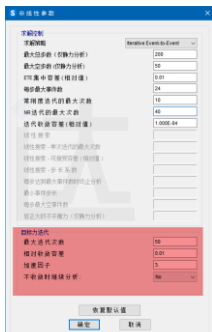
筑信达

## 荷载和地震作用

### ❖ 预拉力: 目标荷载



自动迭代的应变荷载或温度荷载



筑信达

## 荷载和地震作用

### ❖ 地震作用

5.3.4 垂直于玻璃幕墙平面的分布水平地震作用标准值可按下列式计算：

$$q_{Eh} = \beta_E \sigma_{max} G_k / A \quad (5.3.4)$$

式中  $q_{Eh}$ ——垂直于玻璃幕墙平面的分布水平地震作用标准值 (kN/m<sup>2</sup>)；

$\beta_E$ ——动力放大系数，可取 5.0；

$\sigma_{max}$ ——水平地震影响系数最大值，应按表 5.3.4 采用；

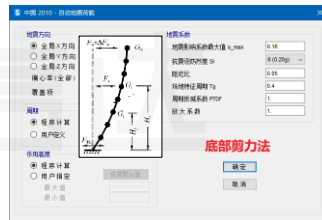
$G_k$ ——玻璃幕墙构件 (包括玻璃面板和铝框) 的重力荷载标准值 (kN)；

$A$ ——玻璃幕墙平面面积 (m<sup>2</sup>)。

5.3.5 平行于玻璃幕墙平面的集中水平地震作用标准值可按下列式计算：

$$P_{Eh} = \beta_E \sigma_{max} G_k \quad (5.3.5)$$

式中  $P_{Eh}$ ——平行于玻璃幕墙平面的集中水平地震作用标准值 (kN)。



筑信达

## 荷载和地震作用

### ❖ 地震作用

5.3.4 垂直于玻璃幕墙平面的分布水平地震作用标准值可按下列式计算：

$$q_{Eh} = \beta_E \sigma_{max} G_k / A \quad (5.3.4)$$

式中  $q_{Eh}$ ——垂直于玻璃幕墙平面的分布水平地震作用标准值 (kN/m<sup>2</sup>)；

$\beta_E$ ——动力放大系数，可取 5.0；

$\sigma_{max}$ ——水平地震影响系数最大值，应按表 5.3.4 采用；

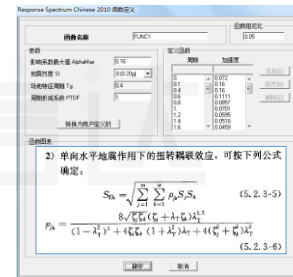
$G_k$ ——玻璃幕墙构件 (包括玻璃面板和铝框) 的重力荷载标准值 (kN)；

$A$ ——玻璃幕墙平面面积 (m<sup>2</sup>)。

5.3.5 平行于玻璃幕墙平面的集中水平地震作用标准值可按下列式计算：

$$P_{Eh} = \beta_E \sigma_{max} G_k \quad (5.3.5)$$

式中  $P_{Eh}$ ——平行于玻璃幕墙平面的集中水平地震作用标准值 (kN)。



振型分解反应谱法

筑信达

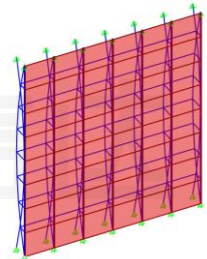
## 几何非线性

### ❖ 索的力学性能

- ◆ 线弹性材料
- ◆ 受拉不受压，不产生弯矩和剪力
- ◆ 几何非线性问题突出 (应力刚化效应/大位移效应)

作为柔性构件的几何形状可变性

- 几何非线性：外荷载 vs 位移
- 平衡方程：变形后的几何形状和位置



鱼腹式拉索自平衡体系 (索桁架)

筑信达

## 几何非线性

索的力学性能：线弹性材料，受拉不受压，不产生弯矩和剪力；  
几何非线性问题突出 (应力刚化效应/大位移效应)

### ❖ 框架单元

- 属性修正：折减抗弯刚度
- 细分单元：提高计算精度
- 几何非线性选项：大位移效应
- ✓ 建模灵活、加载方便

### ❖ 索单元

- ✓ 无需属性修正和细分单元
- ✓ 内置几何非线性属性
- 几何建模缺少灵活性 (如复制)
- 单元内部加载不便

筑信达



## 几何非线性

### ❖ 大位移效应

- 静力平衡方程:  $F_N = \frac{F}{2\sin\theta}$
- 几何协调方程:  $\Delta l = \frac{l}{\cos\theta} - l$  变形后的几何位置
- 物理方程:  $F_N = EA \frac{\Delta l}{l}$

联立以上三个方程, 则有:  $F = 2EA(\tan\theta - \sin\theta)$ 。 非线性关系:  $F \sim \theta$

筑信达

## 几何非线性

### ❖ 大位移效应

线性静力分析

PI Obj: 4
PI Elm: 4
U1 = 0
U2 = 0
U3 = 0
R1 = 0
R2 = 0
R3 = 0

刚体位移

非线性静力分析

PI Obj: 4
PI Elm: 4
U1 = 0
U2 = 0
U3 = 0.0798
R1 = 0
R2 = 0.0133
R3 = 0

合理位移

筑信达

## 几何非线性

### ❖ 大位移效应

- 索结构: 索单元或框架单元
- 膜结构: 壳单元/膜单元
- 非线性稳定性分析
- 静力弹塑性分析 (Pushover)
- 动力弹塑性分析

筑信达

## 几何非线性

### ❖ 面板计算

6.1.2 单片玻璃在垂直于玻璃幕墙平面的风荷载和地震力作用下, 玻璃截面最大应力应符合下列规定:

1 最大应力标准值可按下列公式计算, 也可按下列公式计算:

$$\sigma_{wk} = \frac{6m\alpha_k a^2}{t^3} \eta \quad (6.1.2-1)$$

$$\sigma_{wk} = \frac{6mq_{wk} a^2}{t^3} \eta \quad (6.1.2-2)$$

$$\theta = \frac{w_k a^3}{Et^4} \text{ 或 } \theta = \frac{(w_k + 0.5q_{wk}) a^3}{Et^4} \quad (6.1.2-3)$$

8.1.5 在垂直于幕墙平面的风荷载和地震作用下, 四点支承玻璃面板的应力和挠度应符合下列规定:

1 最大应力标准值和最大挠度可按下列公式计算, 也可按下列公式计算:

$$\sigma_{wk} = \frac{6m\alpha_k b^2}{t^3} \eta \quad (8.1.5-1)$$

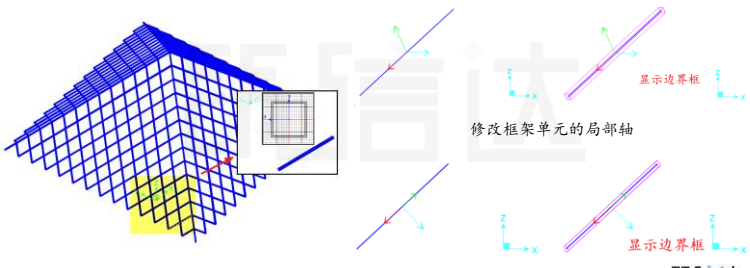
$$\sigma_{wk} = \frac{6mq_{wk} b^2}{t^3} \eta \quad (8.1.5-2)$$

$$d_f = \frac{pm\alpha_k b^4}{D} \eta \quad (8.1.5-3)$$

筑信达

### 工程应用常见问题

❖ “金字塔”式玻璃幕墙钢框架构件的空间角度



修改框架单元的局部轴

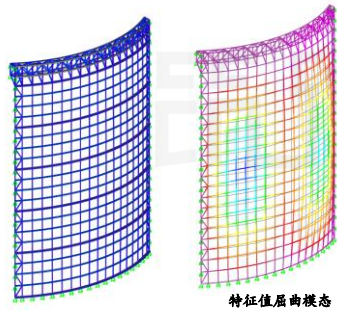
显示边界框

显示边界框

筑信达

### 工程应用常见问题

❖ 框架式幕墙结构的非线性稳定性分析



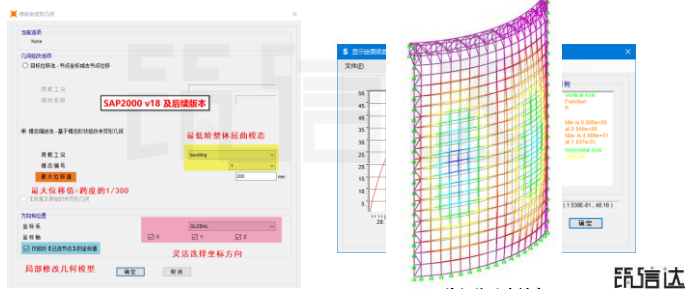
特征值屈曲模态

- ① 特征值屈曲分析 → 屈曲荷载 + 屈曲模态
- ② 基于屈曲模态修改未变形几何 (几何缺陷)
- ③ 非线性稳定性分析 (全过程分析)
  - ✓ 非线性多步静力分析
  - ✓ P-Delta 和大位移效应
  - ✓ 监测点和监测位移
- ④ 后处理: “荷载-位移”曲线

筑信达

### 工程应用常见问题

❖ 框架式幕墙结构的非线性稳定性分析

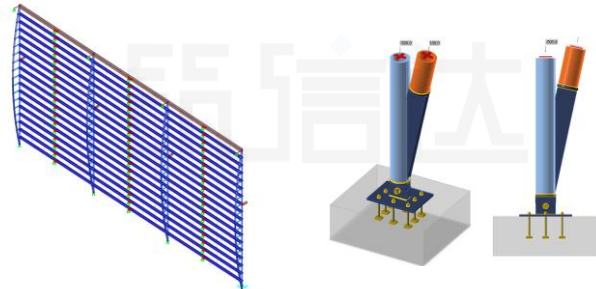


特征值屈曲模态

筑信达

### 工程应用常见问题

❖ 鱼腹式幕墙的柱脚节点计算



柱脚节点计算

筑信达

# 3

## IDEA 软件功能介绍



筑信达

## IDEA 软件功能介绍

❖ 专业的钢结构节点分析与设计软件



幕墙结构中常用的节点或连接

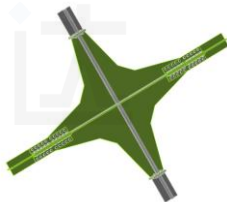
筑信达

## IDEA 软件功能介绍

❖ 专业的钢结构节点分析与设计软件



Analysis	✓	100%
Plates	✓	0.0 - 1%
Beams	✓	0.0 - 100%
Walls	✓	75.0 - 100%
Modeling	✓	None calculated



筑信达

## IDEA 软件功能介绍

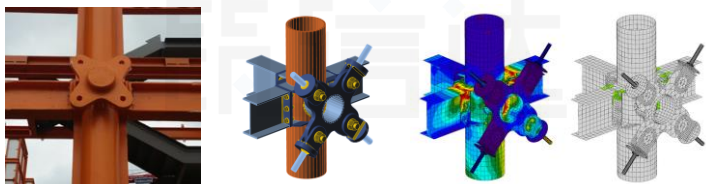
❖ 专业的钢结构节点分析与设计软件



筑信达

## IDEA 软件功能介绍

❖ 专业的钢结构节点分析与设计软件



筑信达

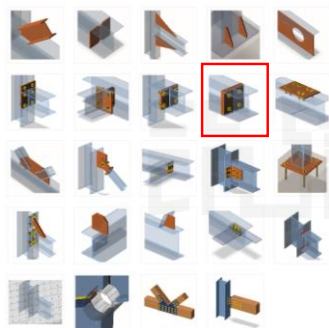
## IDEA 软件功能介绍

❖ 专业的钢结构节点分析与设计软件

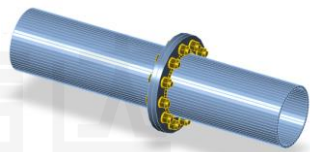


筑信达

## 高效快捷的几何建模



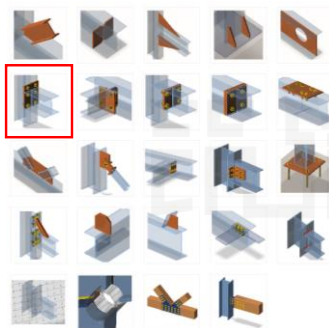
加工操作类型



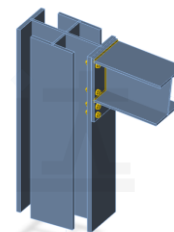
构件拼接

筑信达

## 高效快捷的几何建模



加工操作类型



端板

筑信达

### 高效快捷的几何建模

加工操作类型

树根端板 -> 切割

欧言达

### 高效快捷的几何建模

加工操作类型

连接板

欧言达

### 高效快捷的几何建模

逐步细化几何模型

欧言达

### 稳定可靠的计算内核

#### ❖ 应力/应变分析 (强度计算)

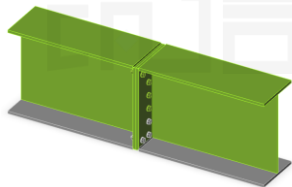
- 非线性的弹塑性分析 (可考虑几何非线性)
- 修改设计方案 → 满足校核要求 或 优化节点设计

欧言达

## 稳定可靠的计算内核

### ❖ 应力/应变分析 (强度计算)

- 非线性的弹塑性分析 (可考虑几何非线性)
- 修改设计方案 → 满足校核要求 或 **优化节点设计**

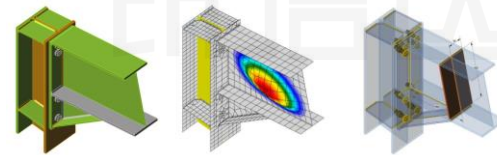


筑信达

## 稳定可靠的计算内核

### ❖ 屈曲分析

- 初步设计满足应力/应变校核
- 屈曲分析 → 腹板失稳 → 加劲板

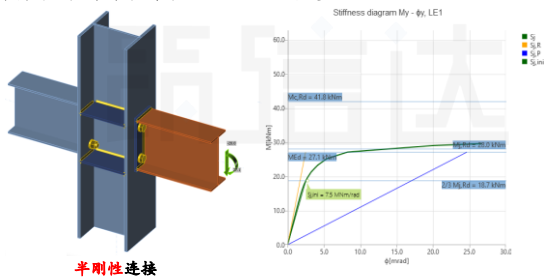


筑信达

## 稳定可靠的计算内核

### ❖ 刚度分析

- 计算相邻构件在节点处的连接刚度

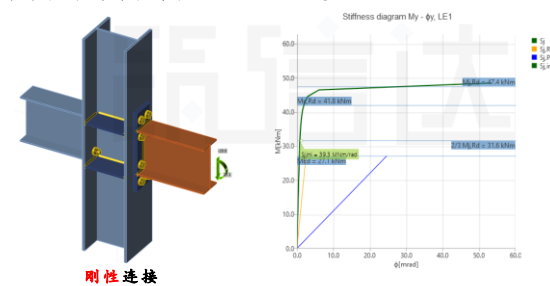


筑信达

## 稳定可靠的计算内核

### ❖ 刚度分析

- 计算相邻构件在节点处的连接刚度



筑信达

## 基于规范的组件校核

### ❖ 多国规范

- 欧洲规范 EN
- 美国规范 AISC
- 加拿大规范 CISC
- 澳大利亚规范 AS
- 俄罗斯规范 SP
- **中国规范 GB**
- 香港规范 HKG
- 印度规范 IS

### ❖ 校核类型

- 板件校核：极限塑性应变 5%
- 螺栓校核：规范条文
  - 普通螺栓
  - 高强螺栓
- 焊缝校核：规范条文
  - 角焊缝
  - 对接焊缝（等强连接）
- 锚栓/混凝土校核（柱脚节点）



## 基于规范的组件校核



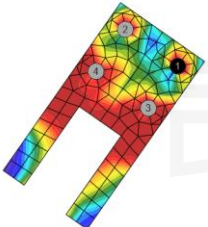
整体校核



等效应力



## 基于规范的组件校核



螺栓校核

### Tension resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

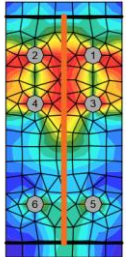
$$F_{t,Rd} = \frac{A_s f_u}{\gamma_{M2}} = 90.4 \text{ kN} \geq F_t = 73.6 \text{ kN}$$

where:

- $k_2 = 0.90$  – Factor
- $f_u = 800.0 \text{ MPa}$  – Ultimate tensile strength of the bolt
- $A_s = 157 \text{ mm}^2$  – Tensile stress area of the bolt
- $\gamma_{M2} = 1.25$  – Safety factor

Analysis	Plate	Bolts	Welds						
Check of bolts for extreme load effect									
Status	Item	Loads	Ed	V	Ft,Rd	Ult	Ult	Ult	
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
✔	B1	LE1	28.2	74.4	259.2	11.8	54.9	64.8	
$C_{t0} = \frac{F_{t,Rd}}{k_2 A_s} = \frac{203.3}{157} = 64.8 \%$				$C_{t1} = \frac{F_t}{k_2 A_s} = \frac{73.6}{157} = 13.8 \%$				$C_{t2} = \frac{F_t}{k_2 A_s} = \frac{73.6}{157} = 54.9 \%$	
$F_{t,Rd} = \frac{A_s f_u}{\gamma_{M2}} = 203.3 \text{ kN}$				$F_t = 73.6 \text{ kN}$					
where:				$k_2 = 0.90$ – Factor				$f_u = 800.0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt	

## 基于规范的组件校核



焊缝校核

### Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435.6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = |\sigma| + 3(|\tau| + \tau^2)^{0.5} = 428.0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,Rd} = 0.9 f_u / \gamma_{M2} = 352.8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{t,Ed}| = 199.5 \text{ MPa}$$

where:

- $f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Ultimate strength
- $\beta_w = 0.90$  – appropriate correlation factor taken from Table 4.1
- $\gamma_{M2} = 1.25$  – Safety factor

Analysis	Plate	Bolts	Welds						
Check of welds for extreme load effect (Average stress)									
Status	Item	Edge	Tb	L	Loads	σ <sub>w,Ed</sub>	σ <sub>t,Ed</sub>	σ <sub>w,Rd</sub>	σ <sub>t,Rd</sub>
			[mm]	[mm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
✔	SP 1	K2=1	41.0x	150	LE1	90.7	24.9	43.1	25.7
$UT = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{f_u}, \frac{\sigma_{t,Ed}}{f_u}) = 25.2 \%$				$\sigma_{w,Ed} =  \sigma  + 3( \tau  + \tau^2)^{0.5} = 90.7 \text{ MPa}$				$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 390.0 \text{ MPa}$	
$\sigma_{t,Ed} = \sigma = 25.2 \text{ MPa}$				$\sigma_{t,Rd} = 0.9 f_u / \gamma_{M2} = 259.2 \text{ MPa}$					
where:				$f_u = 490.0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength					

### 基于规范的组件校核

锚栓校核

Status	Item	Leads	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rk}$ [kN]	$N_{Ed}/N_{Rk}$ [%]	$N_{Ed}/N_{Rk}$ [%]	$N_{Ed}/N_{Rk}$ [%]
+	A1	LE1	31.4	102.8	30.6	68.7	0.0

Check of anchors for extreme load effect

Anchor tensile resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$$N_{Rk} = \frac{f_{ctk}}{c} \cdot A_s \cdot f_{tk} = 71.2 \text{ kN} + N_{Rk} = 31.4 \text{ kN}$$

$$N_{Rk} = c \cdot A_s \cdot f_{tk} = 108.8 \text{ kN}$$

Where:

- $c = 0.85$  - reduction factor for cast-in-place
- $A_s = 157 \text{ mm}^2$  - tensile stress area
- $f_{tk} = 500.0 \text{ MPa}$  - minimum tensile strength of the bolt

锚栓校核

### 基于规范的组件校核

锚栓校核

拉力作用下的破坏类型

剪力作用下的破坏类型

### 基于规范的组件校核

锚栓校核

Name	Shape	No.	Workshop	Length	Studs	No.
EP1	P12.0x120.0x440.0 (S 355)	1	Double Weld a = 0.0 Double Weld a = 1.0	230.0 210.0	M16 8.8	12
STEP1	P18.0x60.0x170.0 (S 355)	4	Double Weld a = 0.0	1180.0		
WD1	P12.0x100.0x200.0 (S 355)	2	Double Weld a = 0.0	800.0		

# 4

## BIM: SAP2000 → IDEA

锚栓校核

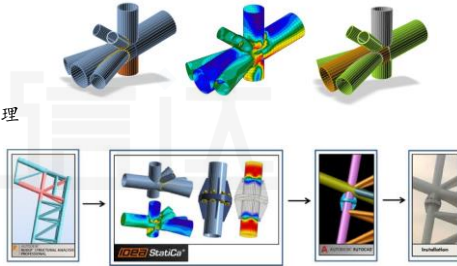




## BIM: SAP2000 → IDEA

### ❖ 数字化技术和BIM技术

- Mott MacDonald 公司
- **ProjectWise**: 通用数据环境
- **REVIT**: 核心平台, 数据管理
- **ROBOT**: 结构整体分析
- **IDEA**: 复杂节点/抗震设计



筑信达

## 丰富多样的BIM接口

- Advance Design
- Tekla DSDO
- Tekla PD18
- Tekla PD19
- Advance Steel DSDO
- Advance Steel PD19
- ETABS 17
- ETABS 19
- SAP2000 v02
- SAP2000 v01
- Axis VM
- Robot Structural Analysis
- Revit DSDO
- Revit PD18
- BDA Engineer
- RFEM 5
- RSTAB 8
- Cardinal

CAD 软件

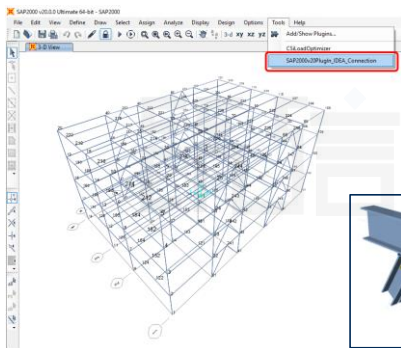
CAE/FEA 软件

IDEA BIM 接口	软件版本
第三方软件	
Advance Design	2019, 2020, 2
AxisVM	X5 3f
ETABS	17.0.1, 18.0.2, 18.1.1
Midas Civil + Gen	2019, 2020
Revit	2019, 2020
RFEM	5.21, 5.22
Robot Structural Analysis	2019, 2020
RSTAB	8.21, 8.22
SAP2000	21.9, 22.0
SCIA Engineer	18.1, 19.0, 19.1
Tekla Structural Designer	2018, 2019, 2019i
Consteel	12, 13
SCADAPro	17
Modest	8
Advance Steel	2019, 2020
Tekla Structures	2018, 2018i, 2019, 2019i

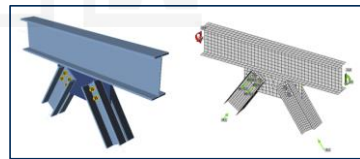
第三方软件版本

筑信达

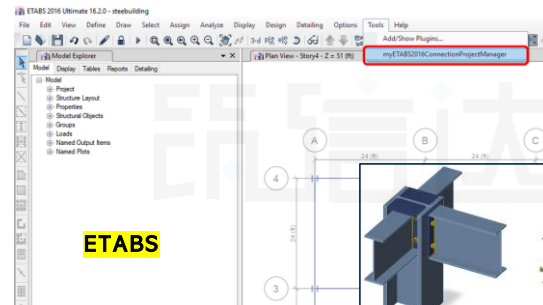
## 丰富多样的BIM接口



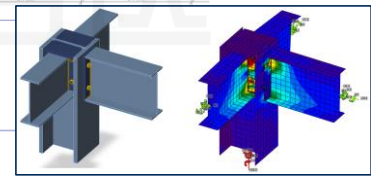
SAP2000



## 丰富多样的BIM接口



ETABS



丰富的BIM接口



SAP2000

筑信达

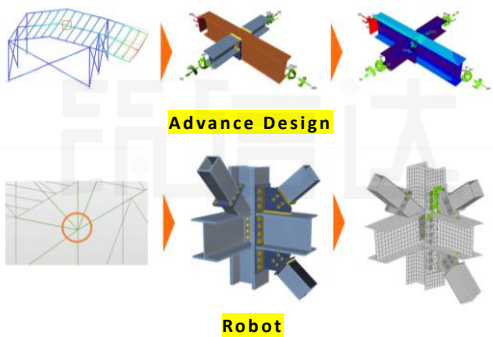
丰富的BIM接口



Midas Civil

筑信达

丰富的BIM接口



Advance Design

Robot

筑信达

丰富的BIM接口

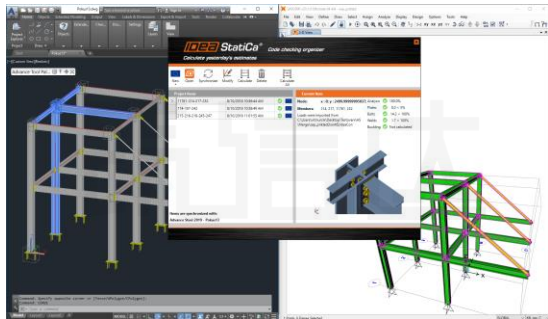


Tekla

Advance Steel

筑信达

## 丰富多样的BIM接口



Advance Steel + SAP2000

筑信达

## 云服务-Connection Lite

轻量级  
云端应用



<https://connection.ideastatica.com/>

筑信达

## 云服务-Viewer



<https://viewer.ideastatica.com/>

筑信达

# 谢谢



申请试用

筑信达在线支持系统  
[support.cisec.cn](http://support.cisec.cn)

技术热线  
010-68924600-200

周五网络课堂  
[cisec.ke.qq.com](http://cisec.ke.qq.com)

筑信达官网: 知识库/案例教程/技术期刊  
[www.cisec.cn](http://www.cisec.cn)

