

# midas Civil 2017新版本功能介绍

---



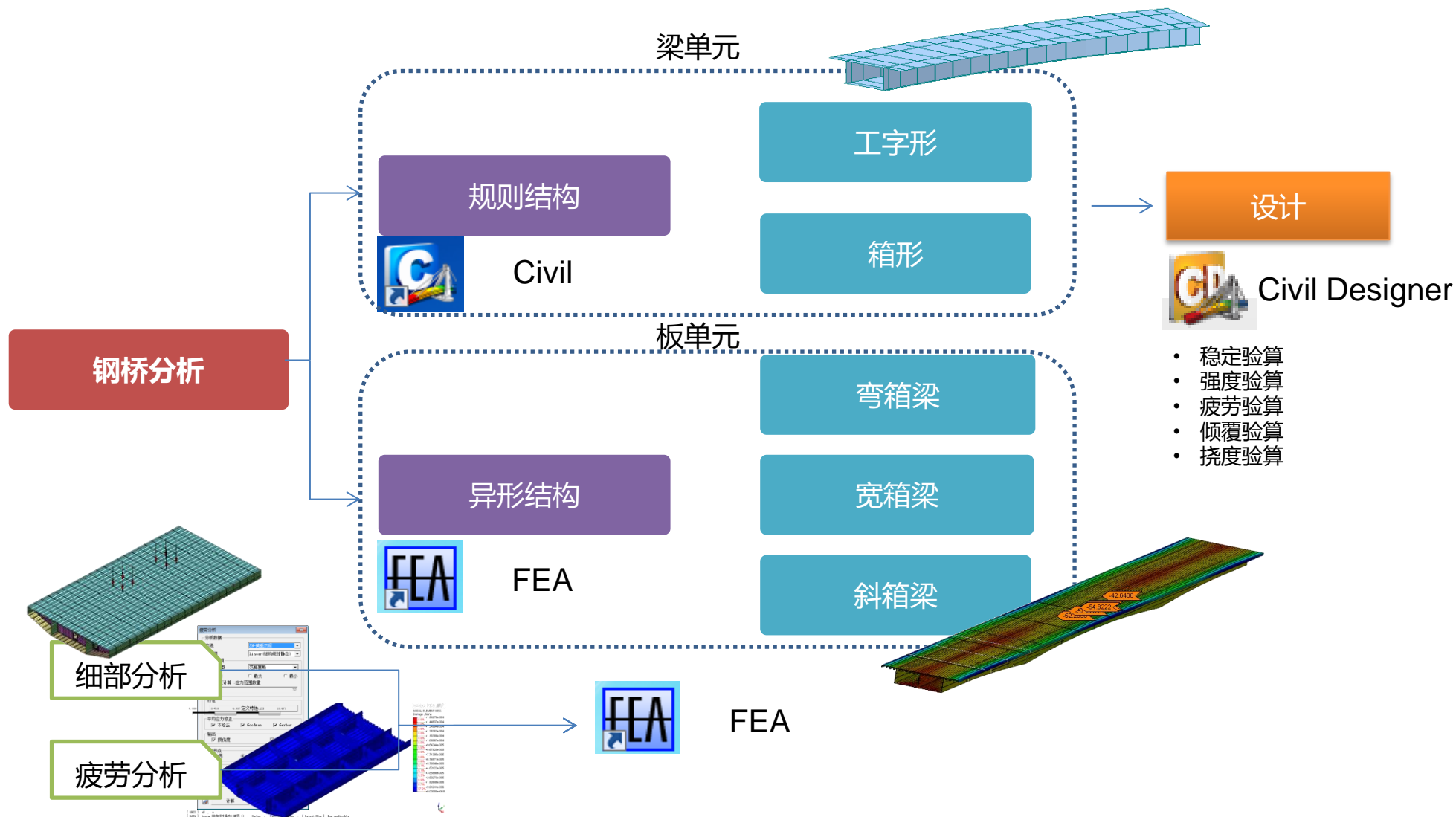
midas Civil 2017



1. 钢桥解决方案

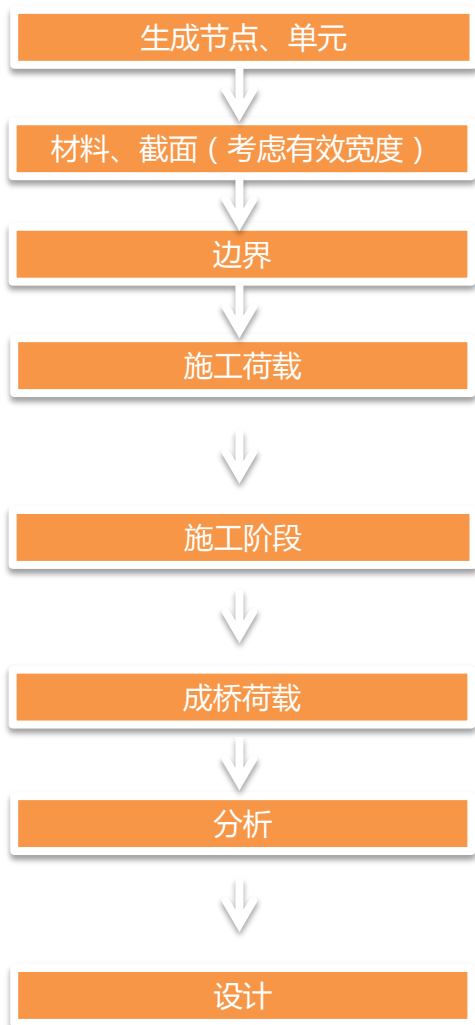
# 1. 钢桥解决方案

## 钢桥解决方案



# 1. 钢桥解决方案

## 钢桥计算（梁单元）



**新增材料、截面、有效宽度自动计算功能**

- 生成下部结构
- 生成主梁及横隔梁
- 横向刚度（生成虚拟横梁）
- 二期横载（铺装、护栏、防撞墩）

- 移动荷载、疲劳车辆荷载
- 温度荷载、沉降

**新增疲劳车辆模型**

- Civil Designer 完成钢结构设计

**新增钢桥设计规范验算**

# 1. 钢桥解决方案

## 钢结构-材料、截面 (梁单元)

- 新增“公路钢结构桥梁设计规范 (JTG D64-2015)”的材料。
- 新增钢结构桥梁最常用的箱形钢梁与工形钢梁截面。截面支持板肋、T形肋、U形肋等加劲肋形式，可以自动计算截面特性。

特性 > 材料数据  
特性 > 截面数据

**材料数据**

一般  
材料号: 1 名称: Q345

弹性数据  
设计类型: 钢材  
钢材: JTG D64-2015 (S)  
数据库: Q345  
混凝土: Q390, Q420  
数据库: 加劲肋定义

材料类型  
 各向同性  各向异性

钢材  
弹性模量: 2.1006e+007 tonf/m<sup>2</sup>  
泊松比: 0.31  
线膨胀系数: 1.2000e-005 1/[C]  
容重: 8.005 tonf/m<sup>3</sup>/g  
 使用质量密度: 0.8163 tonf/m<sup>3</sup>/g

混凝土  
弹性模量: 0.0000e+000 tonf/m<sup>2</sup>  
泊松比: 0  
线膨胀系数: 0.0000e+000 1/[C]  
容重: 0 tonf/m<sup>3</sup>  
 使用质量密度: 0 tonf/m<sup>3</sup>/g

塑性数据  
塑性材料名称: NONE

热特性值  
比热: 0 kJ/tonF\*[C]  
热传导率: 0 kJ/m\*hr\*[C]  
阻尼比: 0.02

加劲肋定义

名称: 属性: H, B1, B2, t, R

类型: 属性: H, B1, B2, t, R

添加 替换

钢材材料

加劲肋

**截面数据**

数据库/用户: 数值: 组合截面: 型钢组合: 设计截面: 变截面: 组合梁截面: 钢梁

截面ID: 1 名称:

截面类型: 箱形钢梁

尺寸  
 自动计算对称截面

参考线间距  
顶部: 0 m  
底部: 0 m

B1	0	H	0	m
B2	0	t1	0	m
B3	0	t2	0	m
B4	0	tw1	0	m
B5	0	tw2	0	m
B6	0			

截面加劲肋

考虑剪切变形  
 考虑翘曲效果 (7自由度)

偏移: 中心  
修改偏心...

显示截面特性值... 确认 取消 适用

截面 (箱形)

**截面数据**

数据库/用户: 数值: 组合截面: 型钢组合: 设计截面: 变截面: 组合梁截面: 钢梁

截面ID: 1 名称:

截面类型: 工字钢梁

尺寸  
 自动计算对称截面

参考线间距  
顶部: 0 m  
底部: 0 m

B1	0	H	0	m
B2	0	t1	0	m
B3	0	t2	0	m
B4	0	tw	0	m

截面加劲肋

考虑剪切变形  
 考虑翘曲效果 (7自由度)

偏移: 中心  
修改偏心...

显示截面特性值... 确认 取消 适用

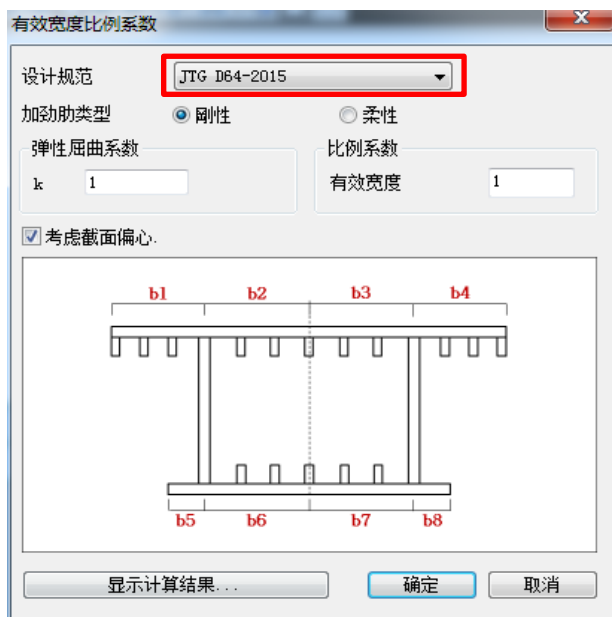
截面 (工形)

# 1. 钢桥解决方案

## 钢结构-有效宽度（梁单元）

- 新增“公路钢结构桥梁设计规范（JTG D64-2015）”钢梁桥有效宽度自动计算功能。
- 自动生成有效宽度文本文件及有效宽度系数表格。

结构 > 钢梁桥 > 有效宽度



有效宽度对话框

单元	ly(I)	z_上部(I)	z_下部(I)	J-端部	ly(J)	z_上部(J)	z_下部(J)	组
1	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
1	0.48	1.02	0.98	☐	0.48	1.02	0.98	WZ_EW_4
1	0.48	0.92	1.09	☐	0.48	0.92	1.09	WZ_EW_5
2	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
2	0.48	1.02	0.98	☑	0.45	1.01	0.99	WZ_EW_4
2	0.48	0.92	1.09	☑	0.45	0.93	1.07	WZ_EW_5
3	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
3	0.45	1.01	0.99	☐	0.45	1.01	0.99	WZ_EW_4
3	0.45	0.93	1.07	☐	0.45	0.93	1.07	WZ_EW_5
4	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
4	0.45	1.01	0.99	☐	0.45	1.01	0.99	WZ_EW_4
4	0.45	0.93	1.07	☐	0.45	0.93	1.07	WZ_EW_5
5	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
5	0.45	1.01	0.99	☑	0.54	1.05	0.95	WZ_EW_4
5	0.45	0.93	1.07	☑	0.61	0.83	1.18	WZ_EW_5
6	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
6	0.54	1.05	0.95	☐	0.54	1.05	0.95	WZ_EW_4
6	0.61	0.83	1.18	☐	0.61	0.83	1.18	WZ_EW_5
7	0.71	0.97	1.03	☐	0.71	0.97	1.03	WZ_EW_3
7	0.54	1.05	0.95	☐	0.54	1.05	0.95	WZ_EW_4
7	0.61	0.83	1.18	☐	0.61	0.83	1.18	WZ_EW_5

有效宽度系数表格

Span Name = G1 (Top : Plate buckling & Shear lag, Bottom : Shear lag)	Elem.Id.	Sect.Id.	Stat	bm1	bm2	bm3	bm4	bm5	bm6	bm7	bm8
1	2	I W		0.5000	0.5000	0.6000	0.6000	-	-	-	-
		Eff.W		0.0525	0.1725	0.2400	0.2400	-	-	-	-
		J W		0.5000	0.5000	0.6000	0.6000	-	-	-	-
		Eff.W		0.0525	0.1725	0.2400	0.2400	-	-	-	-
2	2	I W		0.5000	0.5000	0.6000	0.6000	-	-	-	-
		Eff.W		0.0525	0.1725	0.2400	0.2400	-	-	-	-
		J W		0.5000	0.5000	0.6000	0.6000	-	-	-	-
		Eff.W		0.0394	0.1294	0.1800	0.1800	-	-	-	-

有效宽度text文件

# 1. 钢桥解决方案

## 钢结构-疲劳验算车辆模型

- 新增“公路桥涵设计通用规范”及“公路钢结构桥梁设计规范”中的三个疲劳荷载计算模型。
- 用户可以选择对应的计算模型名称，方便地进行疲劳分析车辆的定义。

荷载 > 移动荷载 > 车辆

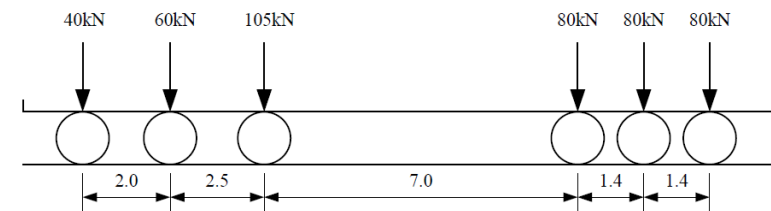
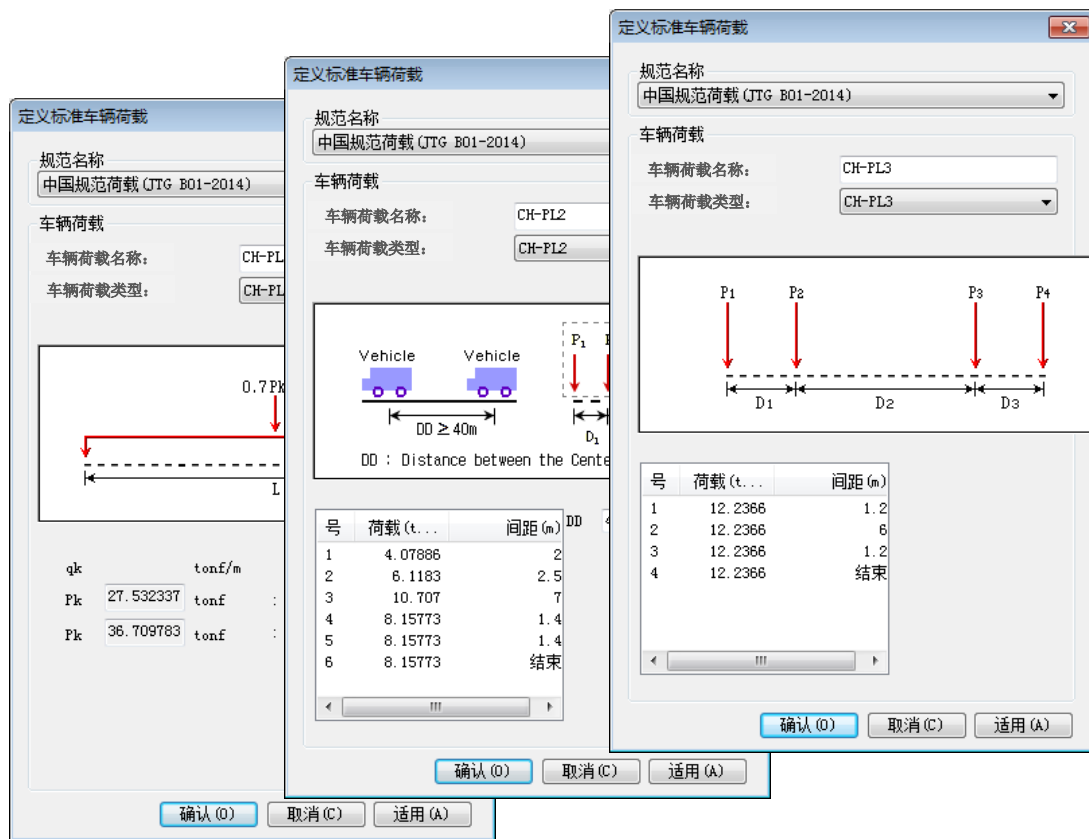


图 4.3.7-1 疲劳荷载计算模型 II (尺寸单位: m)

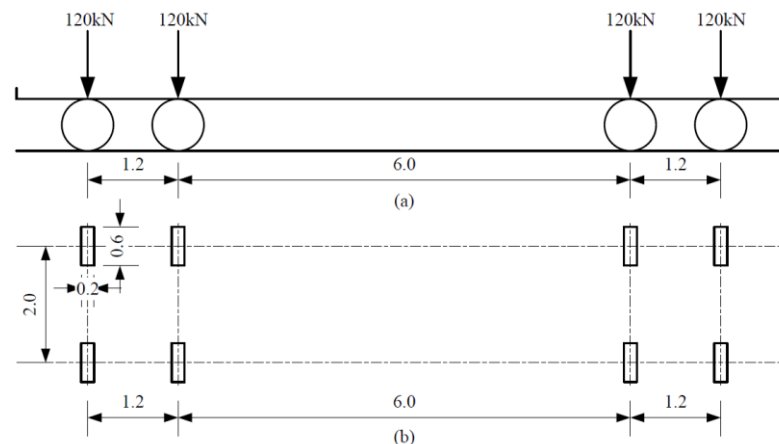


图 4.3.7-2 疲劳荷载计算模型 III (尺寸单位: m)

# 1. 钢桥解决方案

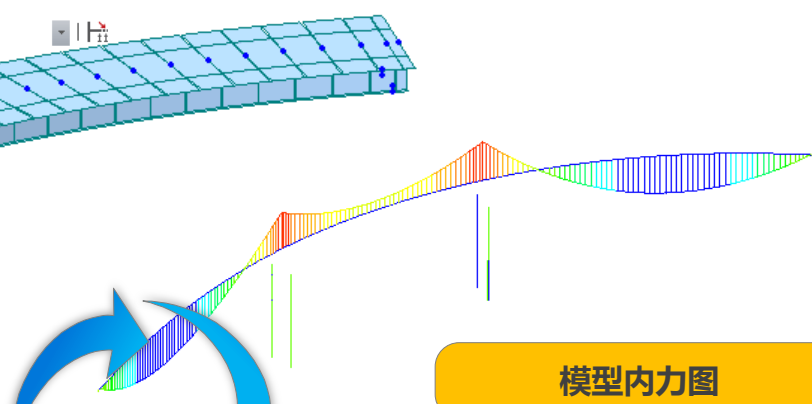
## 钢桥解决方案

单元	ly(l)	z_上部(l)	z_下部(l)	J-端部	ly(j)	z_上部(j)	z_下部(j)	J-端部
1	0.15	1.22	0.85	☑	0.26	0.93	0.93	☑
2	0.36	1.02	0.99	☐	0.36	0.93	0.93	☑
3	0.36	1.02	0.99	☐	0.36	0.93	0.93	☑
4	0.36	1.02	0.99	☐	0.36	0.93	0.93	☑
5	0.36	1.02	0.99	☐	0.36	0.93	0.93	☑
6	0.57	0.93	0.93	☐	0.57	0.93	0.93	☑
7	0.57	0.93	0.93	☐	0.57	0.93	0.93	☑
8	0.57	0.93	0.93	☐	0.57	0.93	0.93	☑
9	0.57	0.93	0.93	☐	0.57	0.93	0.93	☑
10	0	0	0	☐	0.57	0.93	0.93	☑

模型考虑有效宽度

截面考虑加劲肋刚度

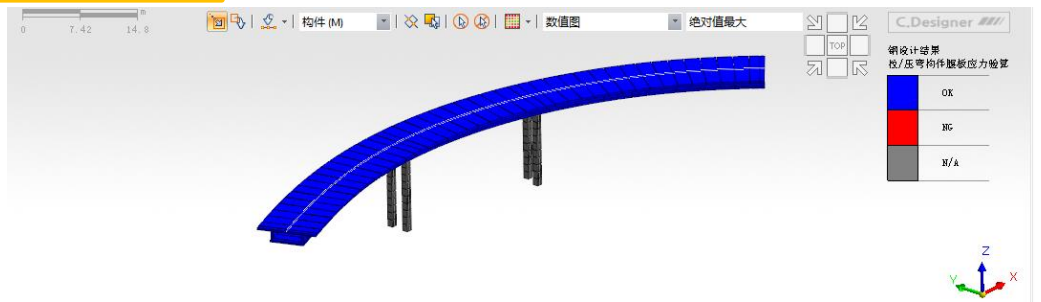
数值	单位
面积	4.652022e+000 m <sup>2</sup>
Asy	3.115432e+000 m <sup>2</sup>
Asz	3.562478e-001 m <sup>2</sup>
box	3.362598e+000 m <sup>4</sup>
Iyy	2.151818e+000 m <sup>4</sup>
Izz	1.872286e+001 m <sup>4</sup>
Iyyz	0.000000e+000 m <sup>4</sup>
lyc	4.000000e+000 m
lcy	7.191375e-001 m
lcz	1.080863e+000 m
lcyb	0.000000e+000 m <sup>2</sup>
lczb	0.000000e+000 m <sup>2</sup>
lyc0	2.576022e+001 m
lcy0	2.672067e+001 m
lcz0	4.000000e+000 m
Centery	1.080863e+000 m
Centerz	-4.000000e+000 m
y1	7.191375e-001 m
z1	4.000000e+000 m
y2	7.191375e-001 m
z2	2.300000e+000 m
y3	-1.080863e+000 m
z3	-2.300000e+000 m
y4	-1.080863e+000 m
z4	-1.080863e+000 m



模型内力图

设计规范  
JTG D64-15

设计模型及设计结果



MIDAS/Civil  
POST-PROCESSOR  
BEAM DIAGRAM

弯矩-y

3.47500e+004
2.83731e+004
2.19962e+004
1.56193e+004
9.24245e+003
0.00000e+000
-3.51133e+003
-9.88822e+003
-1.62651e+004
-2.26420e+004
-2.90189e+004
-3.78289e+004

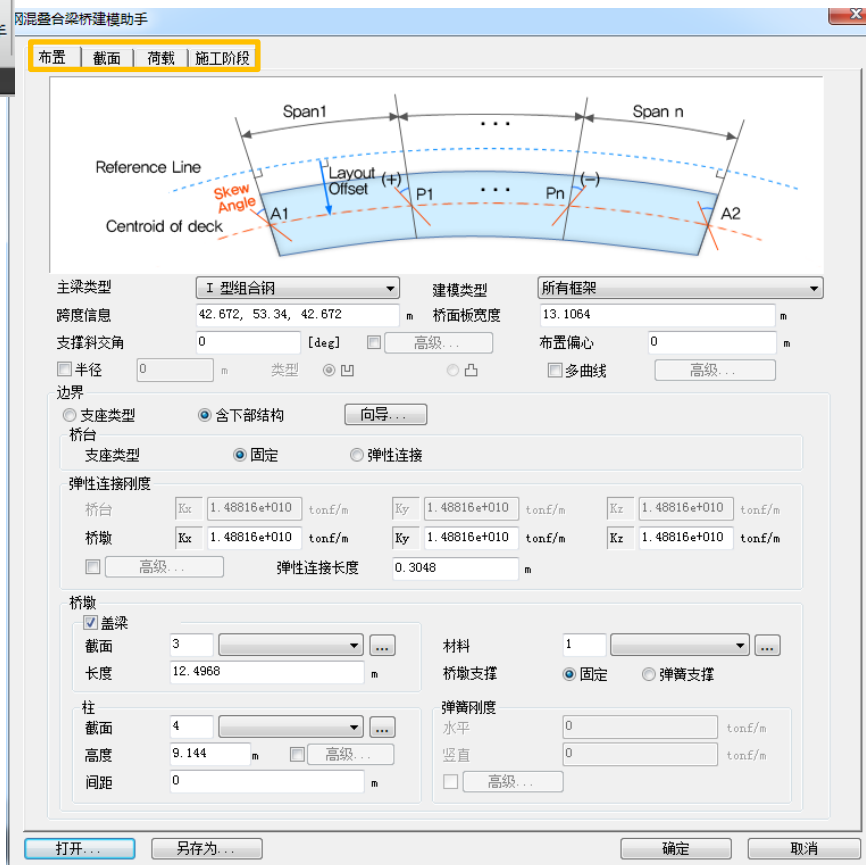
CS: 合计  
最大值  
MAX: 8  
MIN: 29  
文件: 钢结构桥~  
单位: kN\*m  
日期: 06/27/2017  
表示-方向  
X: -0.612  
Y: -0.612  
Z: 0.500

# 1. 钢桥解决方案

## 钢混组合梁桥简单快速建模—钢混组合梁桥建模助手

- 钢混叠合梁桥建模助手可以在相对短的时间内快速生成3D有限元模型。可以建立具有各种支撑条件和下部结构类型的直、弯和斜桥。
- 可采用梁单元和板单元建模。通过直观的界面示意和简单的向导定义荷载和施工顺序。

### 结构 > 建模助手 > 钢混组合梁桥建模助手



#### 布置 : 定义桥梁基本几何形状

- 桥梁类型和建模类型
- 桥梁线形
- 跨度
- 子结构
- 边界条件

#### 截面 : 定义截面和桥面板、支撑及梁的位置

- 横向连系单元
- 支撑
- 主梁

#### 荷载 : 定义恒荷载和活载工况

- 组合前、后的恒载
- 活荷载

#### 施工阶段 : 定义具体施工顺序

- 施工阶段
- 桥面板钢筋

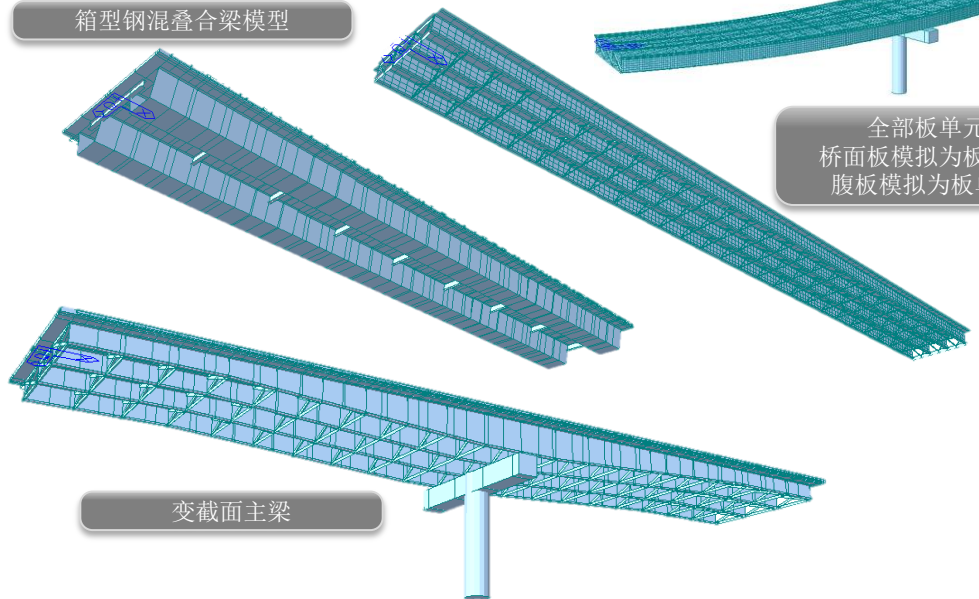
组合 I

- 组合 I型
- 组合 箱型
- 组合 槽型

全部梁单元

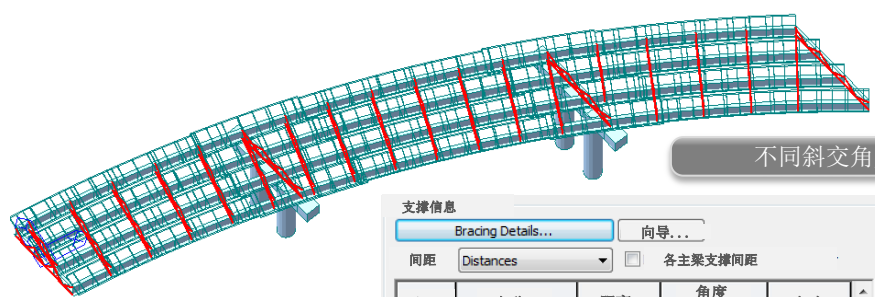
- 全部梁单元
- 全部板单元
- 桥面板板单元、主梁梁单元
- 桥面板&腹板板单元、翼缘梁单元

箱型钢混叠合梁模型



变截面主梁

全部板单元  
桥面板模拟为板单元  
腹板模拟为板单元



不同斜交角支座及支撑类型

支撑信息

Bracing Details... 向导...

间距 Distances  各主梁支撑间距  支撑类型不同支撑

梁	名称	距离	角度类型	角度
1~4	Bracing-1	10	Perpendicular	0

支撑	名称	角度类型
1	Sup Btacing	
2	Sup Btacing	Skew
3	Sup Btacing	Skew
4	Sup Btacing	

布置 截面 荷载 施工阶段

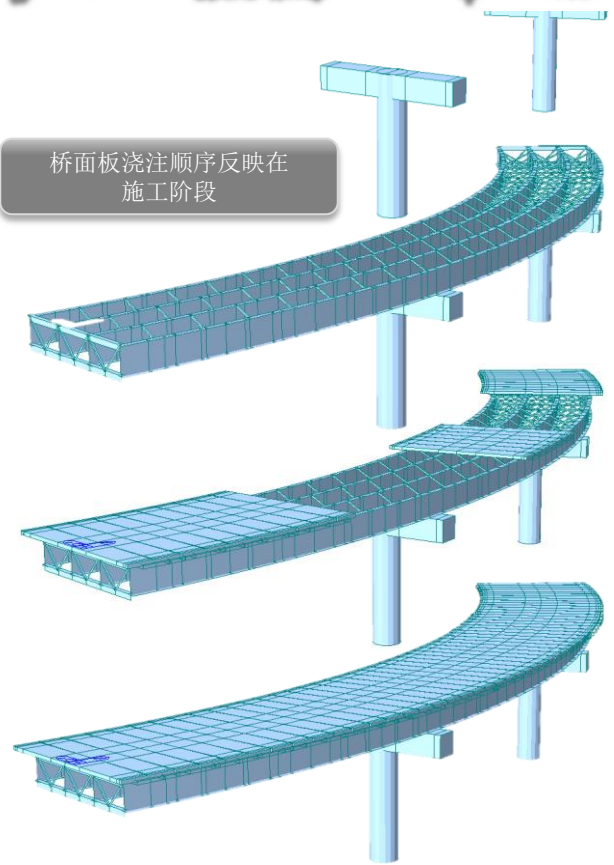
施工阶段

浇注桥面板顺序

拼接桥面板施工阶段 负弯矩长度: jth 35

阶段	阶段描述	荷载状态
1	Substructure is activated	Self Weight Activated
2	Girder(Part1), Bracing is Activated	Form Work Load Activated
3-1	Deck(D1, D3, D5) is activated as a load	Wet concrete Load(D1, D3, D5)
3-2	Deck(D1, D3, D5) is in composite stage	Wet concrete Load(D1, D3, D5)
3-3	Deck(D2, D4) is activated as a load	Wet concrete Load(D2, D4)
3-4	Deck(D2, D4) is in composite stage	Wet concrete Load(D2, D4)
4	After-Composite Load is activated	DC2, DW Load Activated

桥面板浇注顺序反映在施工阶段

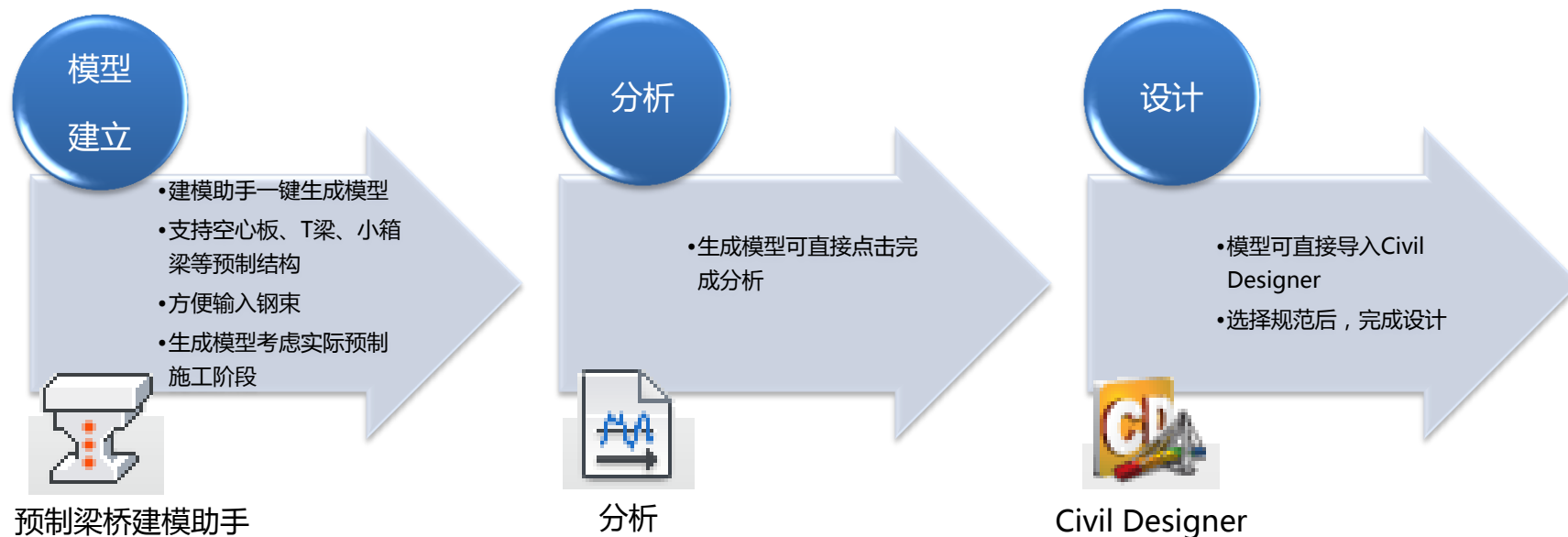


## 2. 预制梁桥解决方案



## 2. 预制梁桥解决方案

简单、快速的解决方案



## 2. 预制梁桥解决方案

简单、快速的解决方案



项目	预先制造预制梁	施加预应力	预制梁的安装	浇筑桥面板
施工步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>安装临时支座和固定支座，</li> <li>将预制梁放在临时支架的上端，形成简支状态。</li> <li>紧接着，连接桥面板上的所有钢筋和桥段处的横梁钢筋</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接着在连续段的顶端上设置预应力束的波纹管，并完成穿束的施工任务。</li> <li>确保其混凝土强度到达设计值的100%。为了确保桥梁的受力性能良好，当温度达到最低值时才能进行对负弯矩钢筋进行预应力张拉和水泥浆压制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查临时支座的位置，然后对桥梁顶面浇筑混凝土。</li> <li>施工结束后，将临时支座全部拆除。拆除过程中应特别注意温度，温度过高会影响橡胶支座的质量。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安装防护栏和防水层等基础设施，还需对桥梁的顶面进行铺设。要按照图纸在指定位置设置伸缩缝。</li> </ul>

## 2. 预制梁桥解决方案

### 预制梁桥建模助手

- 使用预制梁桥建模助手可以相对快速的生成一个三维有限元模型。并且针对预制及拼接两类梁桥形式，程序提供多样的预应力条件和施工阶段形式完成模拟。
- 通过直观的界面示意和简单的向导定义荷载和施工顺序。

#### 结构 > 建模助手 > 预制梁桥建模助手



#### 布置: 定义桥梁基本几何形状

- 主梁类型和建模类型
- 跨度和不同纵梁布置形式
- 边界和下部结构 条件

#### 截面: 定义截面及主梁、横隔板的位置

- 横向连系单元信息
- 横隔板、主梁位置及截面信息

#### 钢束: 定义不同的先张/后张法预应力形状

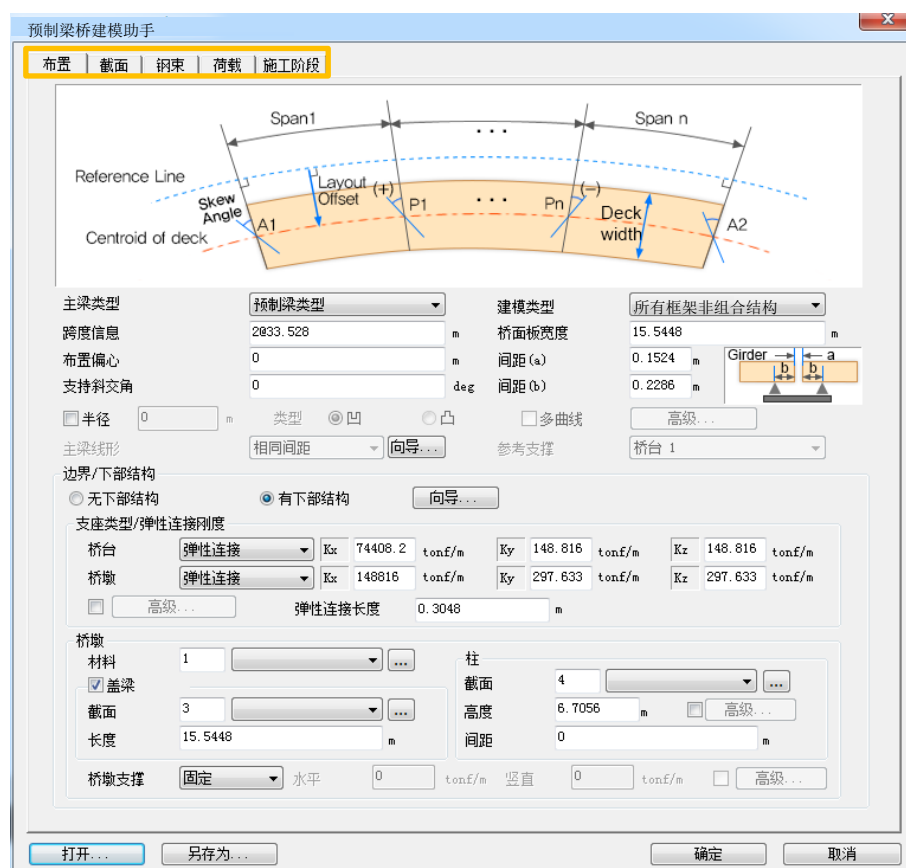
- 不同的钢束外形 (直线型、竖琴型、曲线型)
- 钢束分配列表和预加应力

#### 荷载: 定义恒载和活载

- 主梁连续化前及连续化后的恒载
- 活荷载

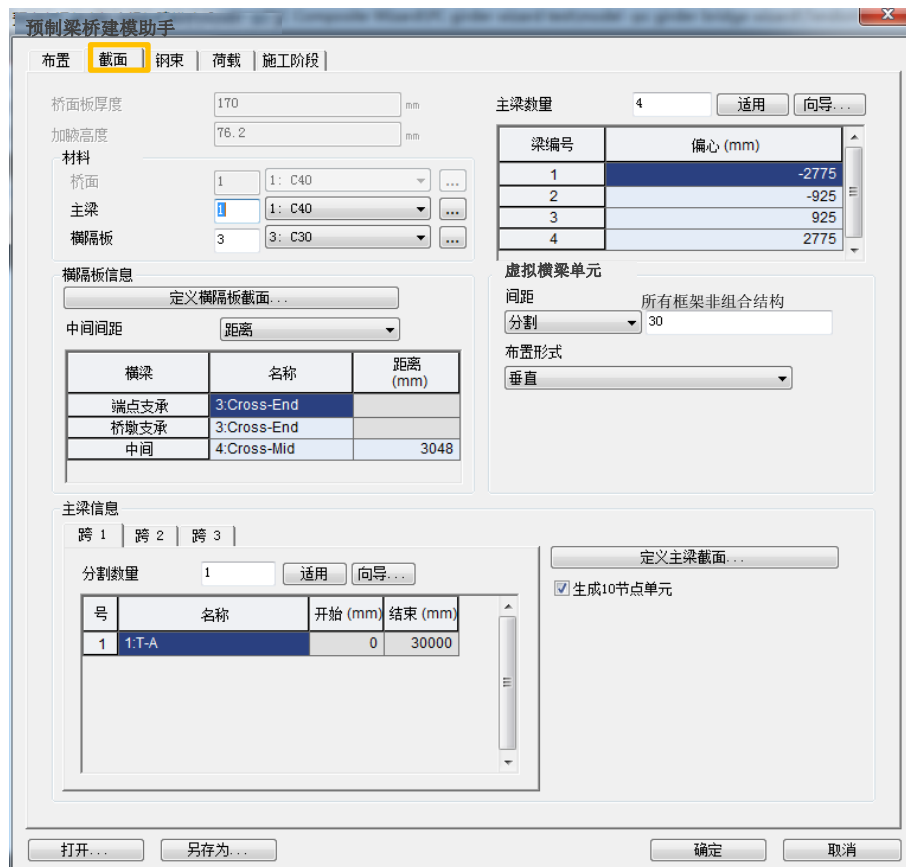
#### 施工阶段: 定义详细的施工步骤

- 主梁拼装顺序和临时支承



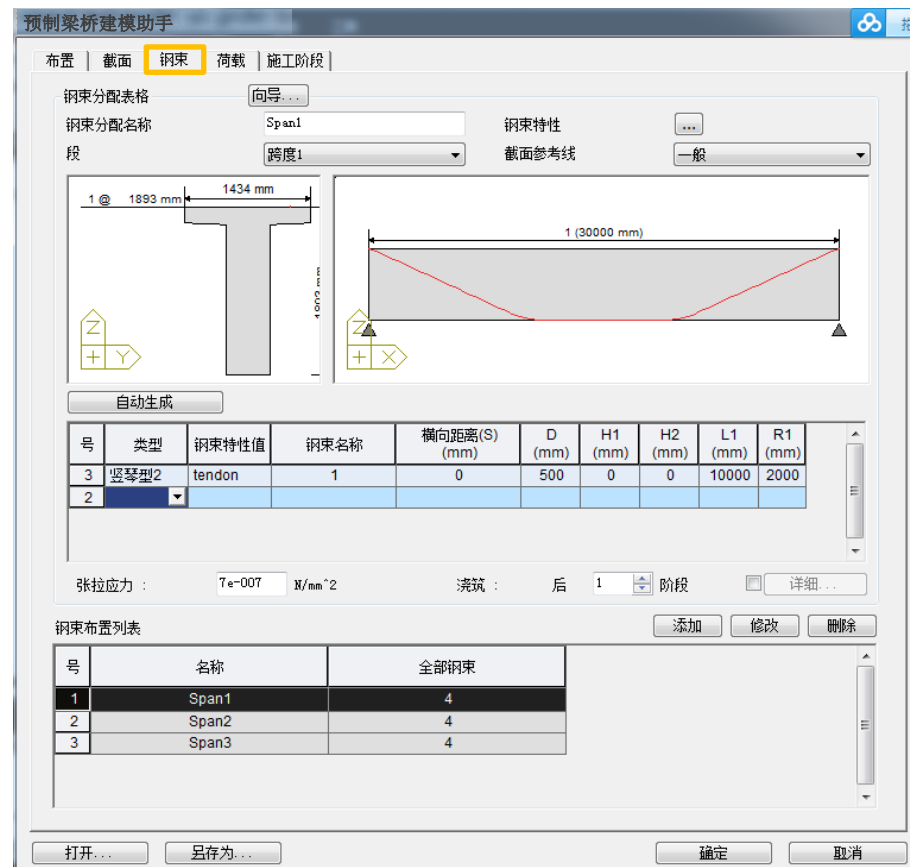
## 2. 预制梁桥解决方案

### 预制梁桥建模助手



#### ✓ 虚拟横梁单元

- 分割: 输入分割数量
- 距离: 输入虚拟横梁间距
- 每跨分割数: 输入每跨分割数量



#### ✓ R: 折线控制点圆弧半径

不同的纵梁布置形式

纵梁横向布置间距 < 仅限预制结构类型 >

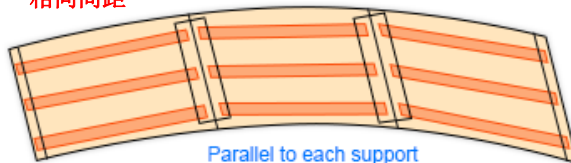
相同间距

→ 支承位置线均平行.

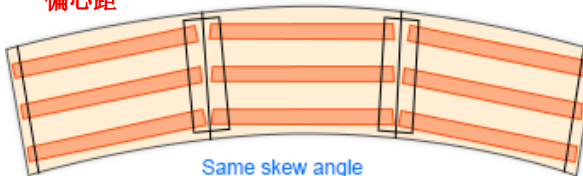
偏心距离

→ 支撑位置处的斜交角度都相同.

相同间距



偏心距



纵梁排列方式 < 仅限拼接结构类型 >

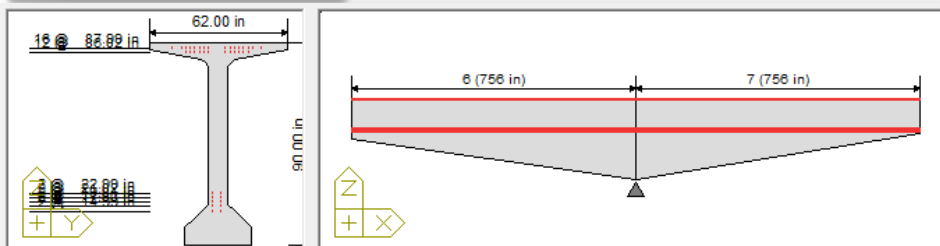
直线型

→ 纵梁沿直线拼装.

曲线型

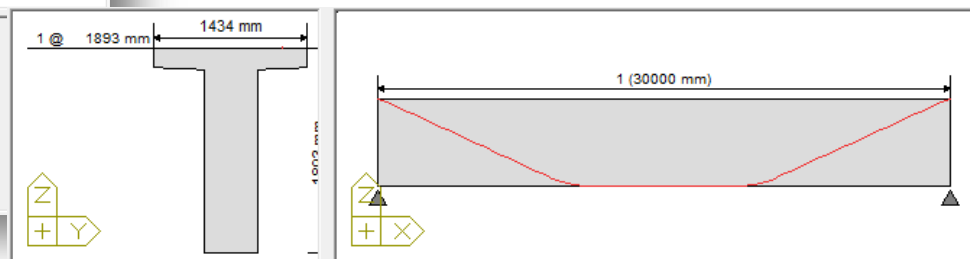
→ 纵梁沿梁曲线拼装.

钢束分配表格



No.	类型	钢束特性	数量	横向距离 (S)	D (in)	H1 (in)	H2 (in)	L1 (in)
1	Straight	Pretensi	16	4, 6@2, 8, 6@2, 4	0	2	0	0
2	Straight	Pretensi	12	5@2, 8, 5@2	0	4	0	0
3	Straight	Pretensi	2	4	0	67	0	0
4	Straight	Pretensi	2	4	0	69	0	0
5	Straight	Pretensi	2	4	0	71	0	0
6	Straight	Pretensi	2	4	0	73	0	0

- Straight
- Straight
- Harped1
- Harped2
- Curved



自动生成

号	类型	钢束特性值	钢束名称	横向距离(S) (mm)	D (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	L1 (mm)	R1 (mm)
3	竖琴型2	tendon	1	0	500	0	0	10000	2000
2									

### 拼接主梁施工阶段

施工阶段    向导...  
 主梁拼接  
     主梁拼接处施工...    临时支撑位置...  
 后张拉钢束  
     定义后张拉钢束...

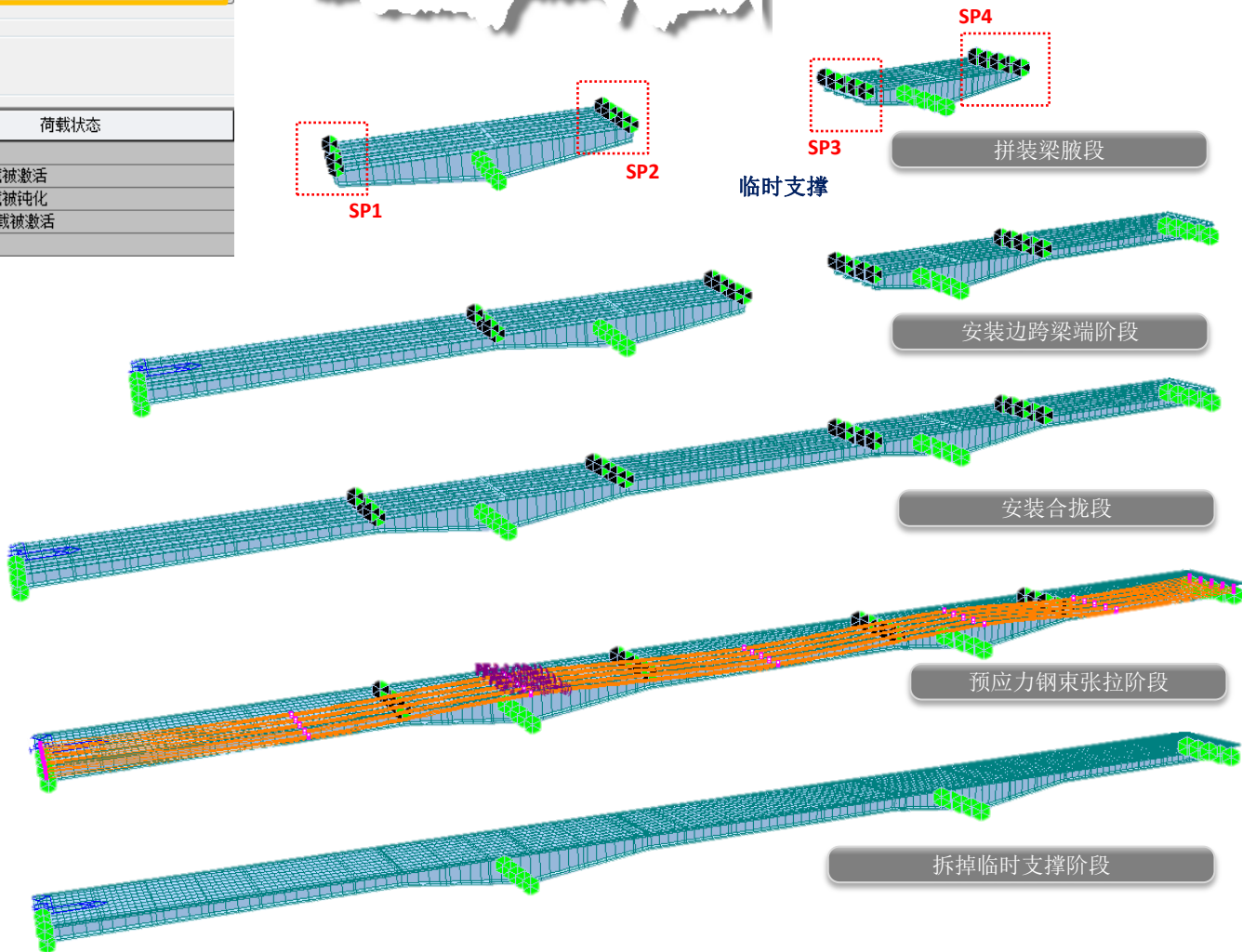
阶段	阶段描述	荷载状态
1	自重已激活, 预制梁预应力荷载	自重被激活
3-1	桥面作为荷载被激活	湿重作为荷载被激活
3-2	桥面是在组合阶段, 跨度连续	湿重作为荷载被钝化
4	组合后荷载被激活	DC2, DW 荷载被激活
5	考虑长期效果	-

临时支撑位置...

拼接支撑条件

使用脚手架

- SP1
- SP2
- SP3
- SP4



主梁拼接施工阶段

SP1 SP2 SP3 SPn

G1 G2 G3 G4 Gn-1 Gn

A1 P1 P2 Pn A2

SP: Splice position, G: Girder segment

主梁阶段: 1

持续时间: 10

拼接主梁各段列表: G1, G2, G3, G4, G5

已选各段列表: (empty)

添加 编辑 删除

Girder Stage	Duration	Girder
1	10	G2, G4
2	10	G1, G5
3	10	G3

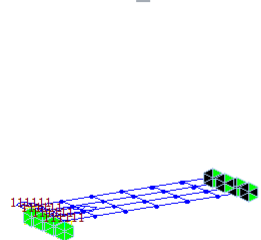
### 拼接主梁施工顺序

## 2. 预制梁桥解决方案

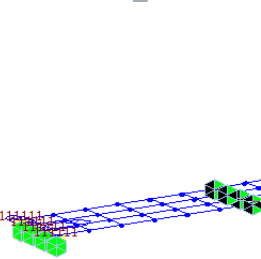
### 预制安装施工阶段模型

阶段	阶段描述	荷载状态	持续时间(天)
1-1	下部结构被激活, (G1, G3, G5, )梁段被激活	自重激活, 在预应力梁的预应力	10
1-2	(G2, G4, )梁段被激活	预应力梁的预应力	10
2	浇筑拼接	连续梁	10
3	施加第一个后张法预应力	第一个后张法应力	10
4	连续跨度	连续截面被激活	10
5	拆除临时支撑	删除临时边界	10
6	激活连续化后荷载	DC2, DW 荷载被激活	10
7	考虑长期效果	-	10

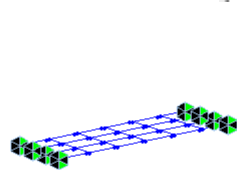
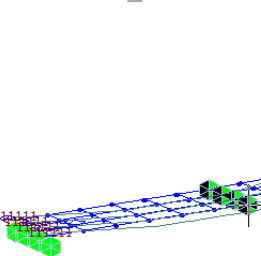
阶段1-1



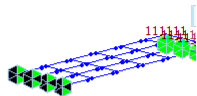
阶段2



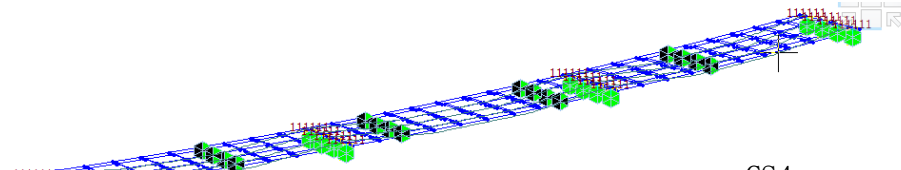
阶段3



CS1

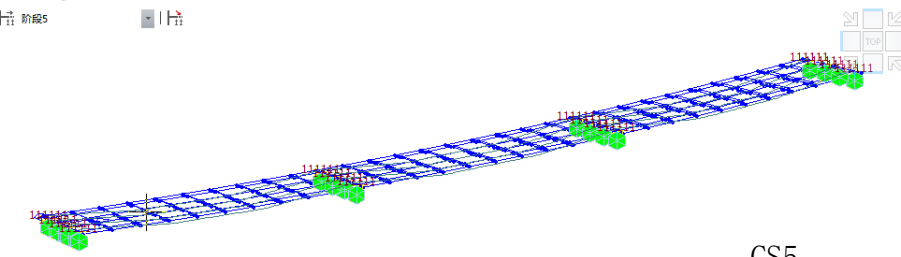


阶段5



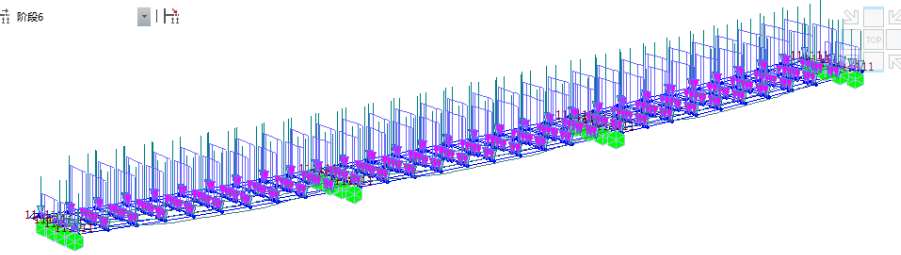
CS4

CS2



CS5

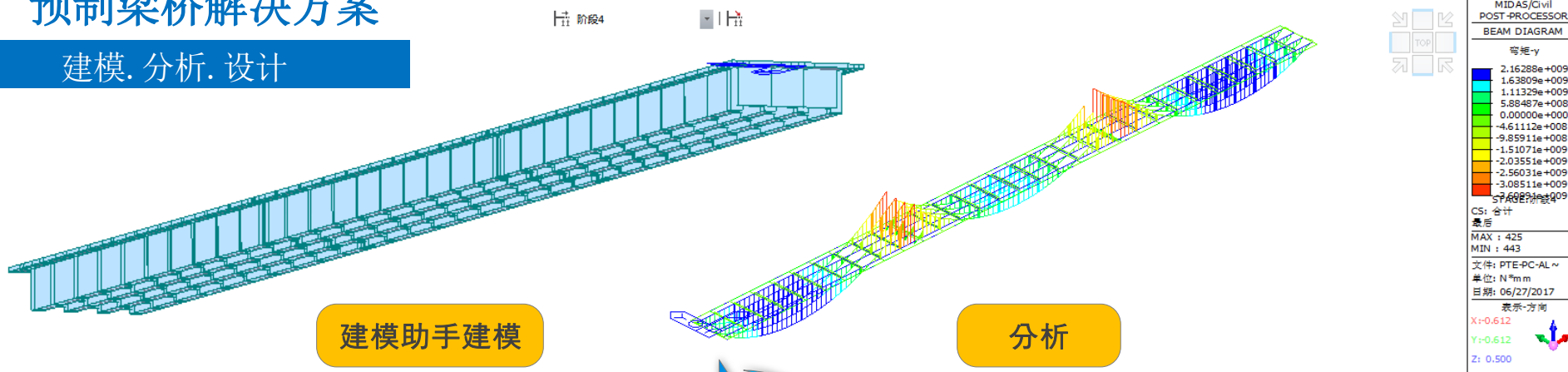
CS3



CS6

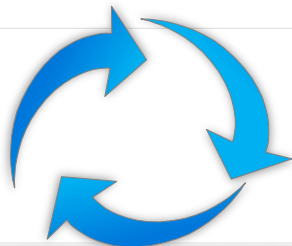
## 2. 预制梁桥解决方案

建模. 分析. 设计



建模助手建模

分析



荷载组合自动生成

设计

设计规范: JTG D60-04

选项:  添加  替换  添加包络

施工阶段荷载:  ST  CS  ST + CS

ST: 静力工况 CS: 施工阶段荷载工况

考虑预应力荷载工况的损失

荷载组合类型:

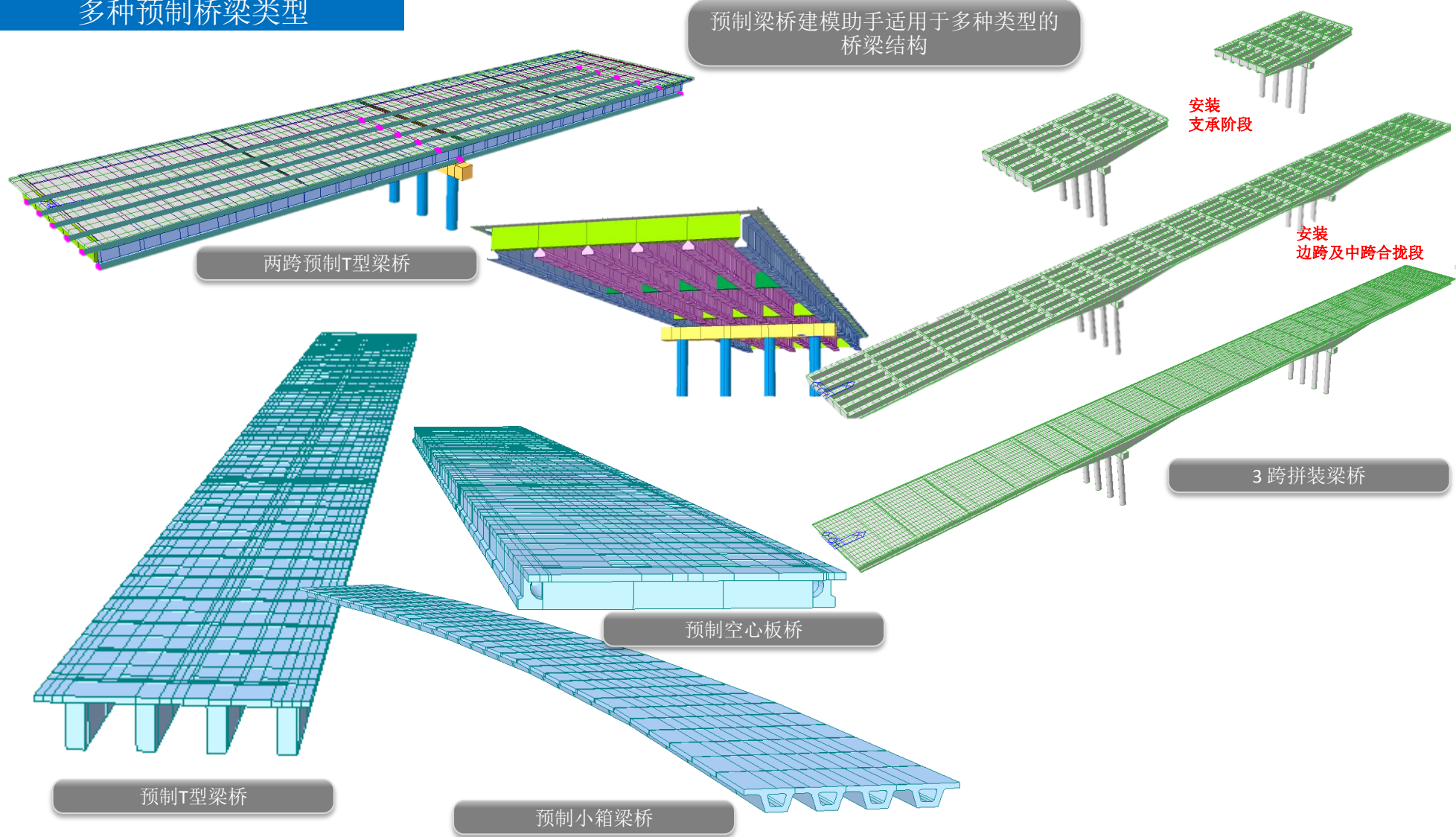
- 承载能力极限状态设计
- 基本组合
- 偶然组合 (地震作用时, 采用...)
- 正常使用极限状态设计
- 弹性阶段截面应力计算


确定 取消 适用

设计

## 2. 预制梁桥解决方案

### 多种预制桥梁类型



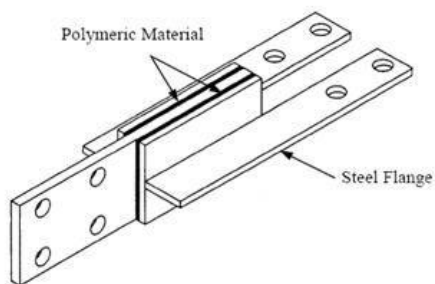
An aerial photograph of a modern cable-stayed bridge spanning a wide river. The bridge features two tall, white, A-frame pylons with numerous stay cables supporting the deck. The river is a deep blue, and the city skyline is visible in the background under a clear sky. The text '3. 减隔震解决方案' is overlaid on the bridge deck in white, bold characters.

### 3. 减隔震解决方案

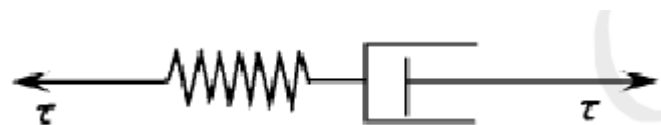
### 3. 减隔震解决方案

#### 阻尼器

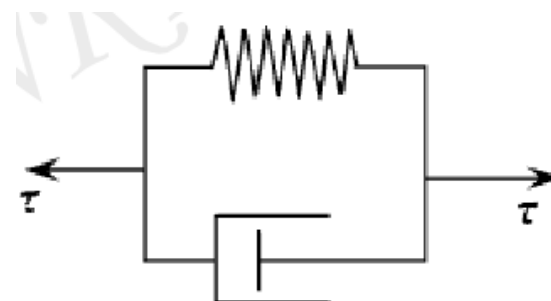
粘弹性阻尼器由数层粘弹性材料与钢板硫化粘结形成，通过粘弹性材料的剪切变形实现减振耗能，减小结构的动力响应。



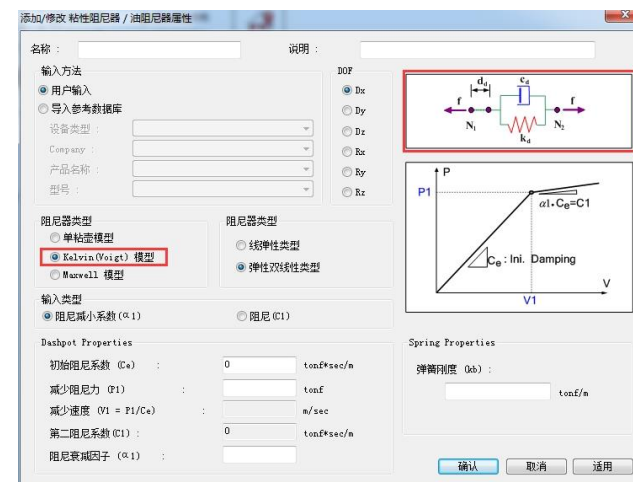
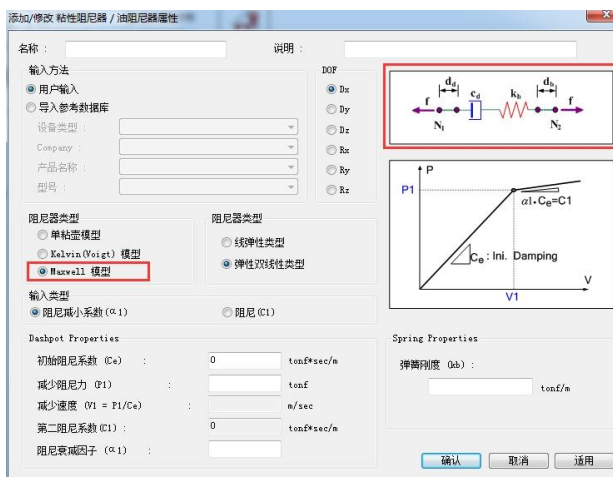
粘弹性阻尼器



Maxwell 模型

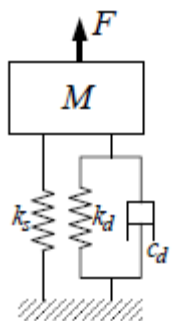


Kelvin 模型

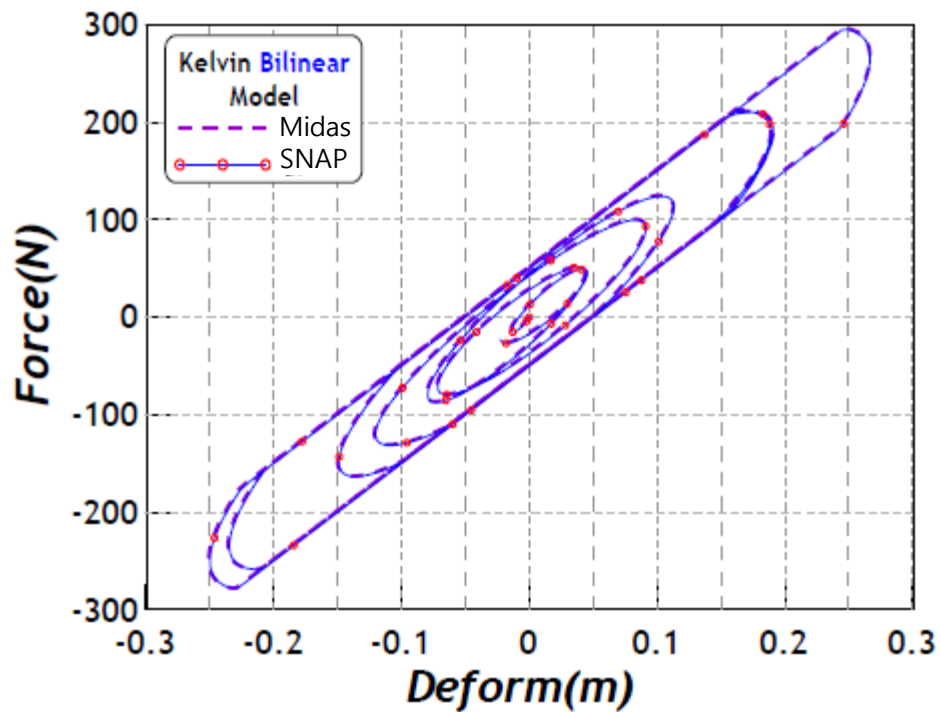
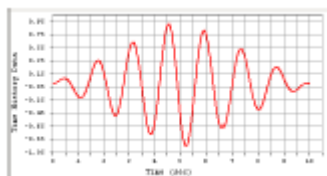


### 3. 减隔震解决方案

#### 阻尼器



$M = 51.0204 \text{ N/g}$   
 $k_s = 1000 \text{ N/m}$   
 $k_g = 1000 \text{ N/m}$   
 $C_d = 100 \text{ N-sec/m}$   
 $p1 = 50 \text{ N}$   
 $\alpha1 = 0.001$



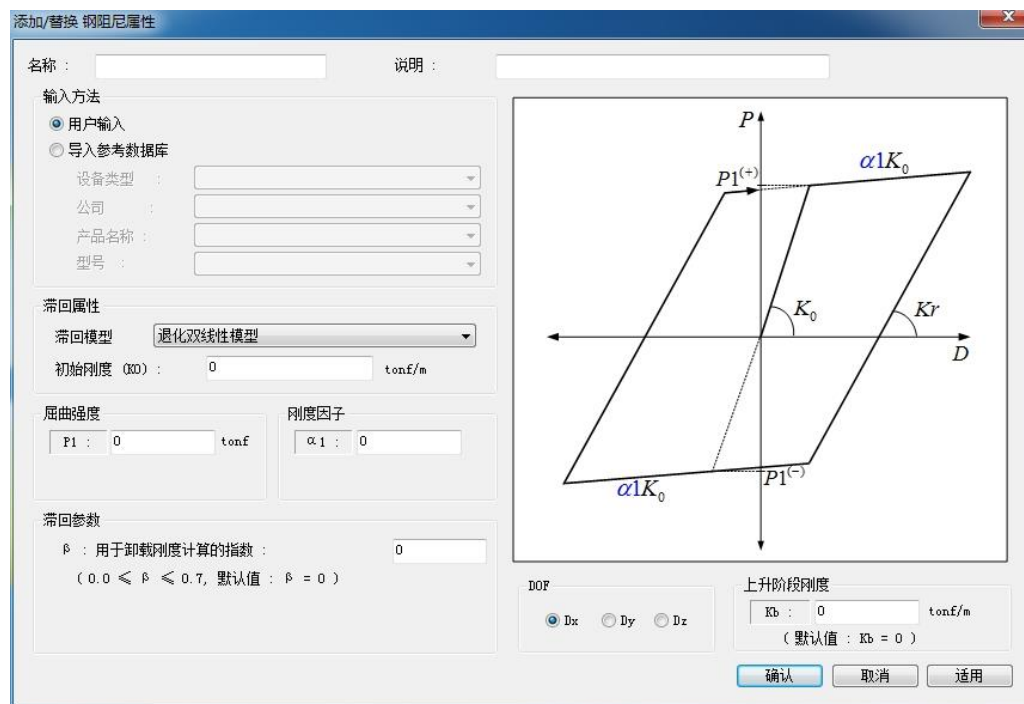
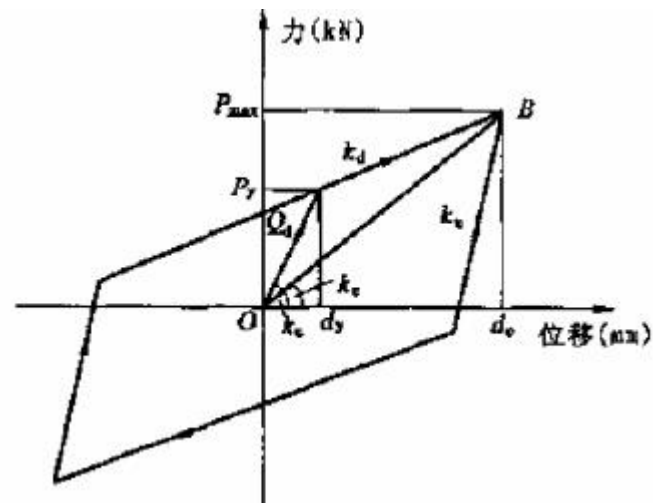
### 3. 减隔震解决方案

#### 阻尼器

金属阻尼器属于位移相关型阻尼器。金属阻尼器依靠材料屈服后具有较好的延性来耗散振动能量，属于晶体内摩擦阻尼器。

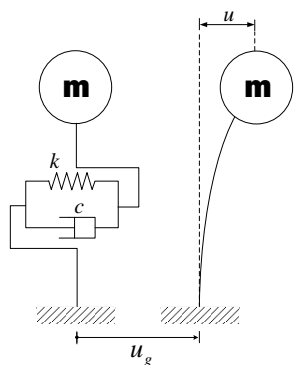


金属阻尼器



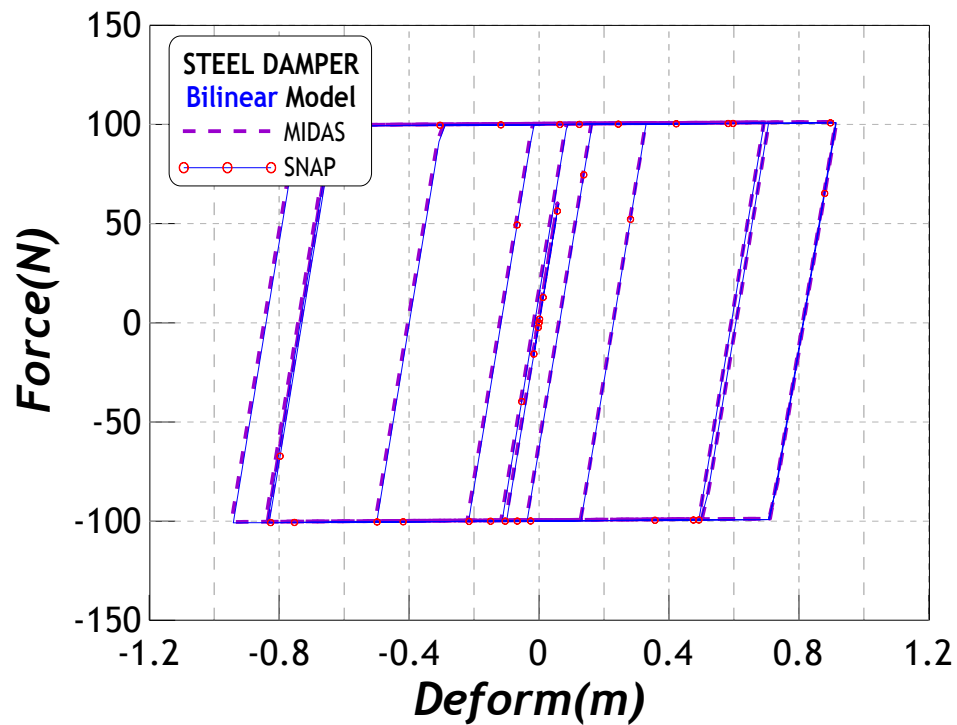
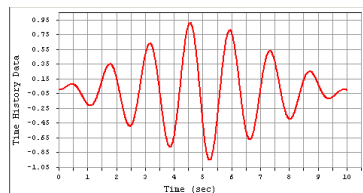
### 3. 减隔震解决方案

#### 阻尼器



Mass = 51.0204 N/g  
 Elastic Stiffness = 1000 N/m  
 Undamped System

■ Dynamic Loading

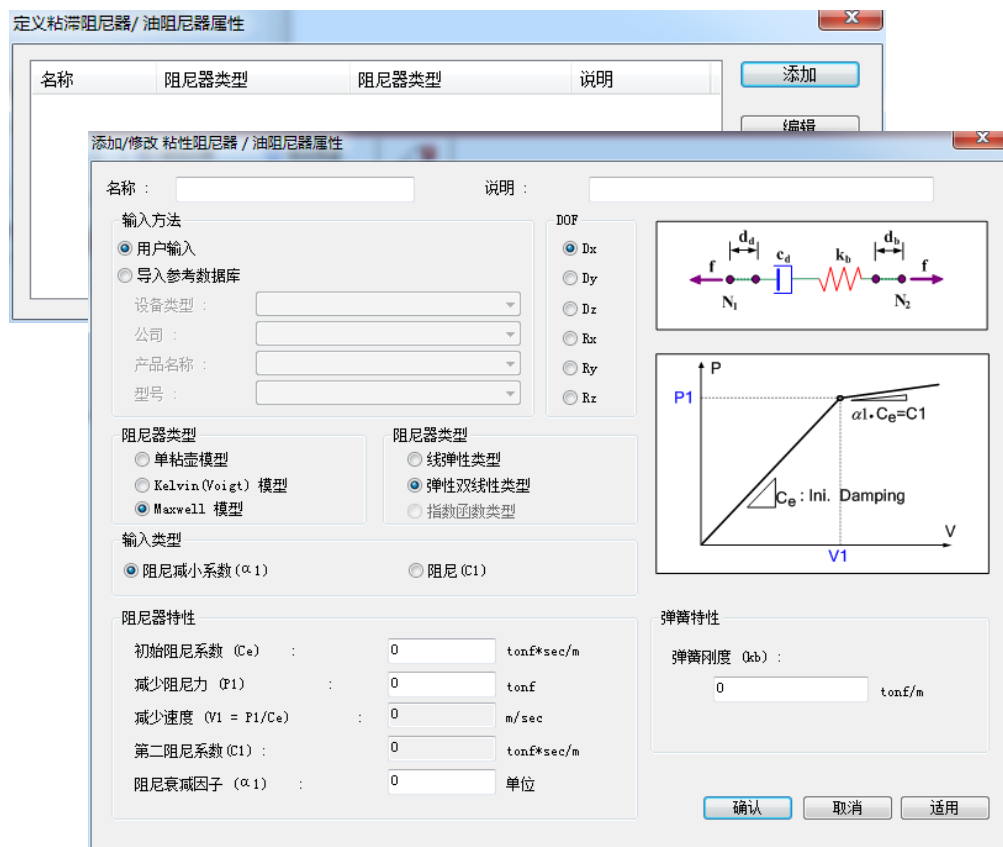


## 3. 减隔震解决方案

### 阻尼器

- 新增减隔震设备最常用的粘滞阻尼器、粘弹性阻尼器、金属阻尼器等阻尼器设备类型。
- 通过时程分析，可以计算桥梁安装阻尼器对减隔震效应的贡献。

边界 > 一般连接 > 减隔振装置属性



### 3. 减隔震解决方案

#### 减隔震解决方案

添加/编辑一般连接特性值

名称: 边缘-外-2900

作用类型:  单元1  内力

特性值类型:  摩擦摆隔震装置

作用类型:  单元1  内力

集中重量系数: I-端: J-端 = 0.5 : 0.5

线性特征值

DOF 有效刚度 阻尼

Dx 0 kN/m 0 kN

Dy 0 kN/m 0 kN

Dz 0 kN/m 0 kN

Rx 0 kNm/[rad] 0 kN

Ry 0 kNm/[rad] 0 kN

Rz 0 kNm/[rad] 0 kN

说明

剪切弹性支承位置

从I-端的距离比: Dy: 0

单元属性

单元模型: 退化双线性模型

初始刚度 (K0): 1000 kN/m

屈服强度: F1: 100 kN

刚度因子:  $\alpha_1$ : 0.01

单元参数

$\beta$ : 用于卸载刚度计算的指数: 0

$0.0 < \beta < 0.7$ , 默认值:  $\beta=0$

上升阶段刚度

$K_0$ : 0 kN/m

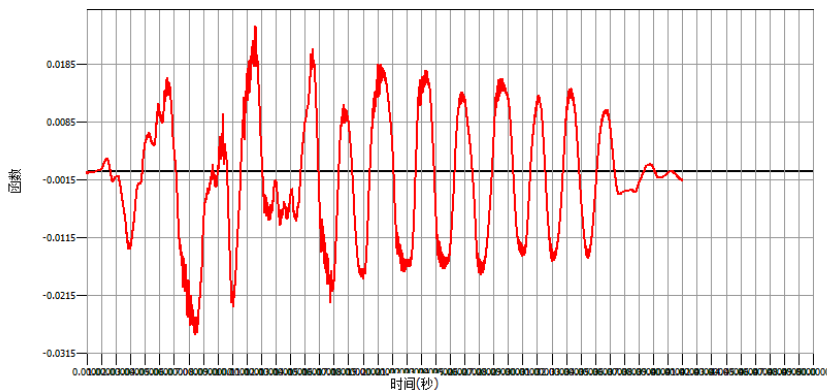
默认值:  $K_0 = 0$

DOF:  Dx  Dy  Dz

确认 取消 适用

#### 阻尼器特性定义

墩顶位移



添加/编辑/显示时程函数

函数名称: s104

时间函数数据类型:  无量纲加速度  加速度

放大:  放大系数: 0.0010  最大值: 0

时间 (sec)	函数 (g)
4	0.0600
5	0.0800
6	0.1000
7	0.1200
8	0.1400
9	0.1600
10	0.1800
11	0.2000
12	0.2200
13	0.2400
14	0.2600

说明: D:\项目\2013.10\邯郸南环\结构抗震\地震动输入\中环大街南环

生成地震反应谱...

添加/编辑时程荷载工况

名称: 荷载

分析类型:  线性  非线性

分析方法:  振型叠加法  直接积分法  静力法

时程类型:  瞬态  周期

几何非线性类型:  不考虑  大位移

分析时间: 41 sec 分析时间步长: 0.01 sec 输出时间步长 (步数): 1

加载顺序:  接续前次:  荷载工况: TH: 静力

初始单元内力 (表格)  初始力和几何刚度

累加位移/速度/加速度结果  保持最终步骤荷载不变

阻尼

阻尼计算方法: 质量和刚度因子

质量和刚度因子

阻尼类型:  质量因子  刚度因子

直接输入: 0 0

从模型阻尼中计算: 0.10791730305 0.004049744164

因子计算

	振型 1	振型 2
频率 [Hz]:	3.75	0.18
周期 [秒]:	0	0
阻尼比:	0.05	0.05

显示阻尼比...

时间积分参数

Newmark 方法: Gamma: 0.5 Beta: 0.25

常加速度  线性加速度  用户输入

非线性分析控制参数

迭代计算 迭代控制...

更新阻尼矩阵:  否  是 说明

确认 取消 适用

#### 地震波及时程荷载工况定义

墩顶

#### - Summary -

\* Max: 2.513e-002 at 11.610

\* Min: -2.836e-002 at 7.480

\* Unit: kN, m, sec

#### 墩顶时程位移结果

## 4、其他升级功能

---



midas Civil

## 4. 其他升级功能

### 1. 64位求解器和GPU求解器

- 64位求解器能够访问超过4GB内存，突破Windows 32位平台中的4GB内存使用量。32位操作系统中，限制只写入4GB内存：Windows 操作系统占用 2GB ， 外部程序只能分配到2GB。现在可计算超大模型且运算速度要快的多。
- GPU加速计算器通过卸载计算密集型部分到GPU，提供更快速的分析过程， 代码的其余部分仍在CPU上运行。

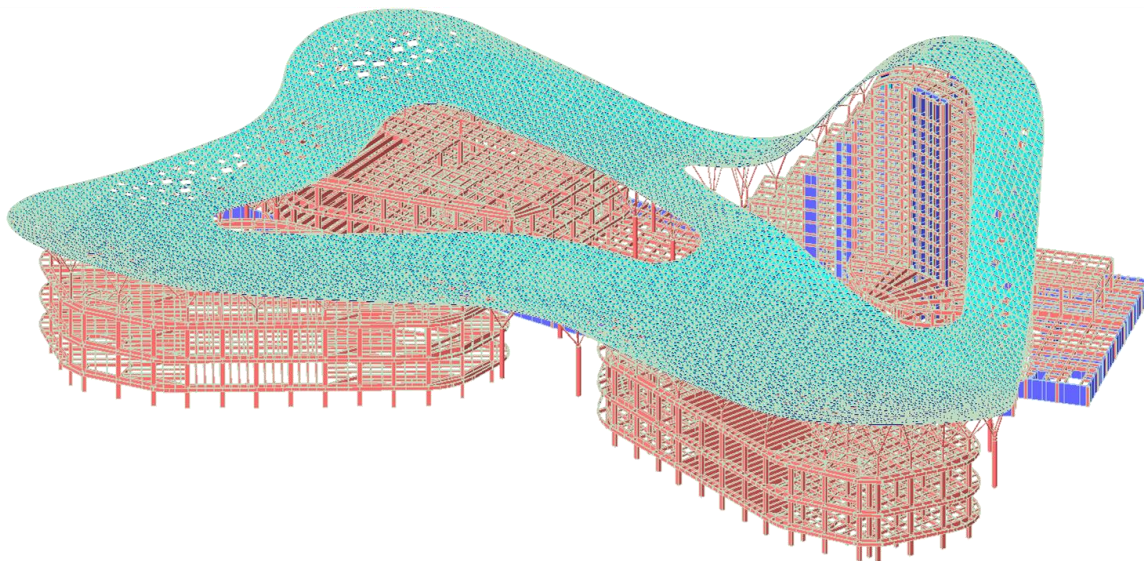
#### 分析 > 运行分析

##### 案例研究1

单元	56,634
分析类型	静力分析

系统	解决时间
Gen 32位	2641.57 sec.
Gen 64位	<b>1590.49 sec.</b>

↓ 快1.7倍

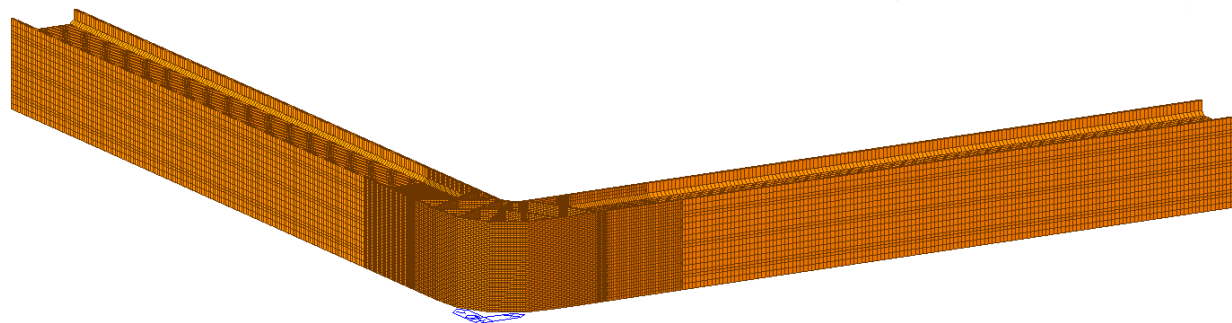


##### 案例研究2

单元	116,586
节点	158,256
分析类型	材料非线性分析

系统	解决时间
Gen 32位	内存不足
Gen 64位	<b>13663.80 sec.</b>

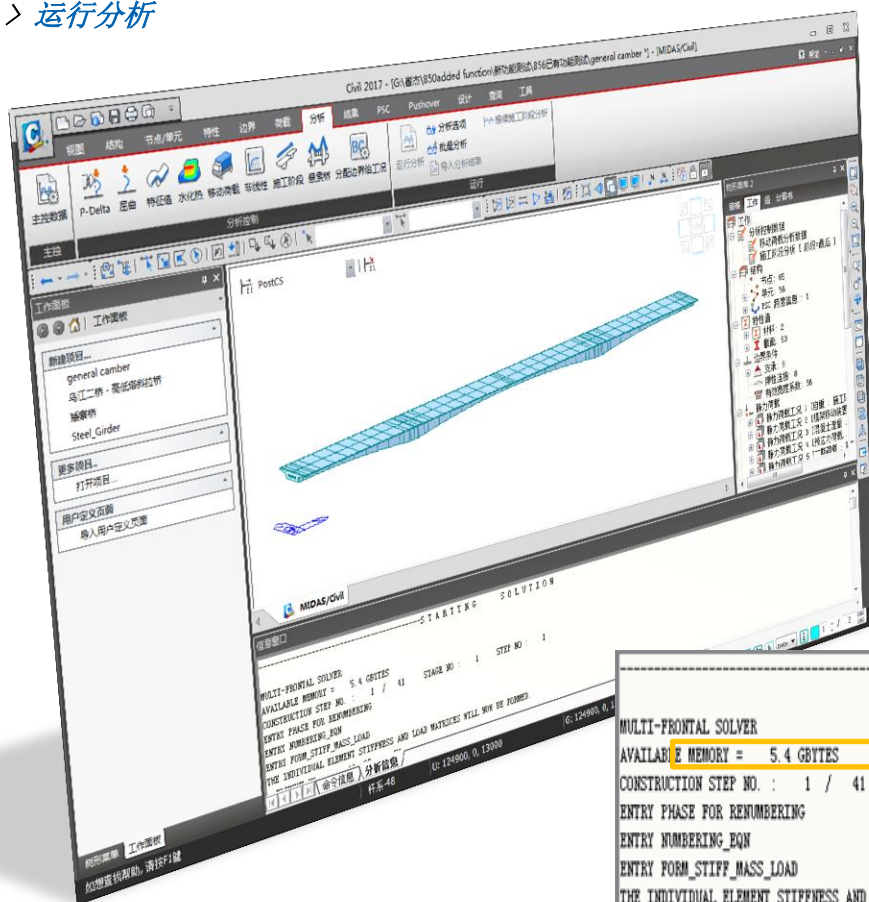
↓ 可完成分析



## 4. 其他升级功能

### 1. 64位求解器和GPU求解器

- 64位求解器能够访问超过4GB内存，突破Windows 32位平台中的4GB内存使用量。32位操作系统中，限制只写入4GB内存：Windows 操作系统占用 2GB ， 外部程序只能分配到2GB。现在可计算超大模型且运算速度要快的多。
- GPU加速计算器通过卸载计算密集型部分到GPU，提供更快速的分析过程， 代码的其余部分仍在CPU上运行。
- 分析 > 运行分析



32位分析调取 1.4GB内存

64位分析调取 5.4GB内存

## 4. 其他升级功能

### 2. 考虑“翘曲效果(7D)”时的极值应力输出点(11-16)

- 由于翘曲产生的正/剪应力沿截面边缘非等值，应力极值点与截面特性主扇性坐标  $\omega$  / 静面矩  $S_{\omega}$  相关，但计算复杂，故增加自动计算6个极值应力点功能。
- 适用截面类型：设计截面。

**截面数据**

数据库/用户: **设计截面**

截面号: 14

名称: CH-2

单室、双室

计算截面特性值网格尺: 0.1 m

外部轮廓尺寸

内部轮廓尺寸

考虑翘曲效果(7自由度)

Warping:  Aut.  User

**截面管理器**

模式: 应力点

目标截面和单元

截面: 20

1: I 56a-材力

2: 设计用数值

3: 中隔板矩形

4: 任意截面矩

5: 实腹矩形40

6: 任意700...

7: 任意900...

8: 实腹变...

9: 任意变...

10: 数值700...

11: 数值900...

12: 数值变...

13: CH-1

14: CH-2

15: CH-1-...

16: I 56a 自

17: SECT-20

18: CH-2

20: 工形2

Warping Check

Point	y (m)	z (m)
Pos1	-5.914998	1.026653
Pos2	-5.914998	1.026653
Pos3	3.245553	1.026653
Pos4	5.914998	1.026653
Pos5	5.914998	1.026653
Pos6	-2.690813	1.026653

应力点

	y (m)	z (m)
9	-3.2	-1.684
10	3.2	-1.684
11	2.814	1.293
12	-5.915	1.089
13	3.246	1.089
14	-2.851	1.293
15	5.915	1.089
16	3.163	-1.503

附加应力点

	y (m)	z (m)
1		

自动计算并生成考虑“翘曲效果(7D)”后，可能的极值应力点位置，并分析输出应力点结果。新生成的应力点1-16截面位置可在截面管理器中查看，并可自定义附加应力点。

## 2. 考虑“翘曲效果(7D)”时的极值应力输出点(11-16)

- 由于翘曲产生的正/剪应力沿截面边缘非等值，应力极值点与截面特性主扇性坐标  $\omega$  / 静面矩  $S_x$  相关，但计算复杂，故增加自动计算6个极值应力点功能。
- 适用截面类型：设计截面。

树形菜单

反力 位移 内力 应力

梁应力 (FSC)

荷载工况/荷载组合  
ST: Mx=120

截面位置  
1-16 (11-16 highlighted)

应力  
Sig-xx (Warping) (kN/m<sup>2</sup>)

截面位置	Sig-xx(Warping) (kN/m <sup>2</sup> )	Sig-xy(Mt) (kN/m <sup>2</sup> )	Sig-xy(Mw) (kN/m <sup>2</sup> )	Sig-xz(Mt) (kN/m <sup>2</sup> )	Sig-xz(Mw) (kN/m <sup>2</sup> )	Sig-xy(Summantion) (kN/m <sup>2</sup> )	Sig-xz(Summantion) (kN/m <sup>2</sup> )
Pos-1	4.1559e+001	1.0149e+003	4.6977e+00	5.4973e+002	1.0751e+00	1.0619e+003	5.6048e+002
Pos-2	-4.1559e+001	1.0149e+003	-4.4207e+00	-5.4973e+00	9.2510e+00	9.7068e+002	-5.4048e+002
Pos-3	-9.2280e+001	-1.8863e+00	-2.6890e+00	-1.7014e+00	-1.7017e+0	-1.9132e+003	-1.7184e+003
Pos-4	8.4327e+001	-1.8863e+00	2.1741e+00	1.7014e+003	-1.2373e+0	-1.8646e+003	1.6890e+003
Pos-5	-7.2276e+001	-3.2260e+00	1.9913e+00	8.6542e+003	1.9912e+00	-3.2061e+003	8.6741e+003
Pos-6	6.4842e+001	-3.2260e+00	-2.8719e+00	-8.6542e+00	-3.7092e+0	-3.2547e+003	-8.6579e+003
Pos-7	-1.4901e+001	2.5017e-001	2.4316e+00	1.0065e+004	1.3736e+00	2.4566e+001	1.0079e+004
Pos-8	1.4901e+001	2.5001e-001	-2.4316e+00	-1.0065e+00	-1.3736e+0	-2.4066e+001	-1.0079e+004
Pos-9	6.6984e+001	1.2724e+002	2.4490e+00	6.4479e+003	-3.9951e+0	1.5173e+002	6.4439e+003
Pos-10	-6.6984e+001	1.2724e+002	-2.4142e+00	-6.4479e+00	-2.1595e+0	1.0310e+002	-6.4695e+003
Pos-11	9.4599e+001	1.0753e+004	-6.7106e+00	-8.4192e+00	8.6783e+00	1.0746e+004	-8.3324e+002
Pos-12	8.3523e+001	1.0988e+002	4.5096e+00	1.0753e+004	2.2950e+00	1.5497e+002	1.0776e+004
Pos-13	6.5980e+001	-8.5110e+00	-2.5824e+00	1.0988e+002	8.4255e+00	-8.7693e+002	1.1830e+002
Pos-14	-9.4997e+001	-2.7505e+00	1.7910e+00	-8.5110e+00	8.6657e+00	-2.7326e+003	-8.4244e+002
Pos-15	-8.3523e+001	-2.5158e+00	-4.8380e+00	-2.7505e+00	4.5218e+00	-2.5642e+003	-2.7460e+003
Pos-16	-5.6599e+001	9.9597e+002	-2.2678e+00	-2.5158e+00	-1.4851e+0	9.7329e+002	-2.5307e+003

梁单元细部分析

荷载工况/荷载组合  
ST: Mx=120

步骤: 1

单元号: 8

截面应力  
  $\sigma_{xx}$     Von-Mises  
  $\tau_{xy}$     Tresca  
  $\tau_{xz}$     Princ. (max)  
 Princ. (min)

Fx    Fy    Fz  
 Mx    My    Mz  
 Mb    Mt    Mw

适用 关闭

位置	应力	y coordi
Pos-4	-9.22798e+001	-3.20000e+
Pos-5	7.22765e+001	-3.20000e+
Pos-6	-6.82098e+001	3.20000e+
Pos-7	1.50561e+001	-3.20000e+
Pos-8	-1.50561e+001	3.20000e+000
Pos-9	-6.52529e+001	-3.20000e+000
Pos-10	6.52530e+001	3.20000e+000
Pos-11	-9.57823e+001	2.81431e+000
Pos-12	-8.17694e+001	-5.91500e+000
Pos-13	-6.75673e+001	3.24555e+000
Pos-14	9.85608e+001	-2.85094e+000
Pos-15	8.17693e+001	5.91500e+000
Pos-16	5.75928e+001	3.16337e+000

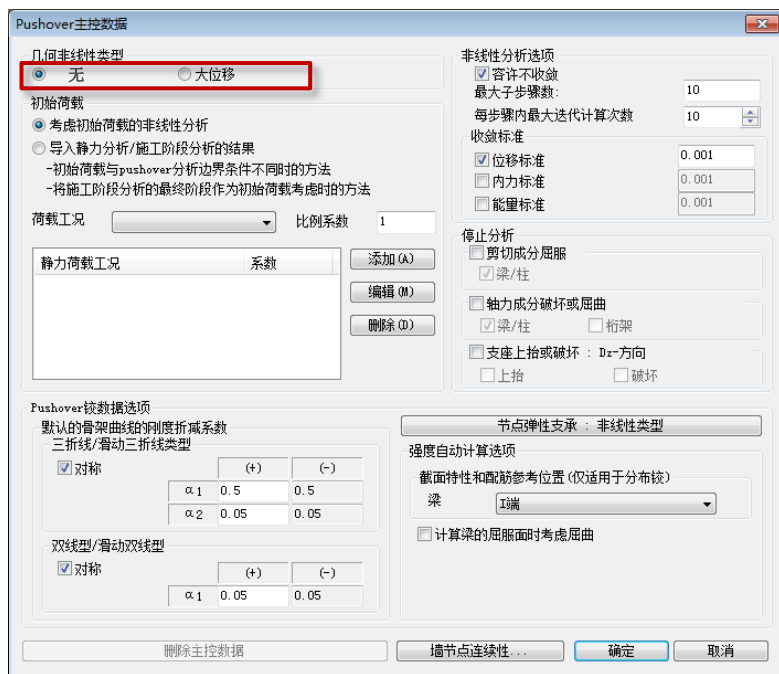
## 4. 其他升级功能

### 3. 考虑几何非线性的Pushover 分析及时程分析

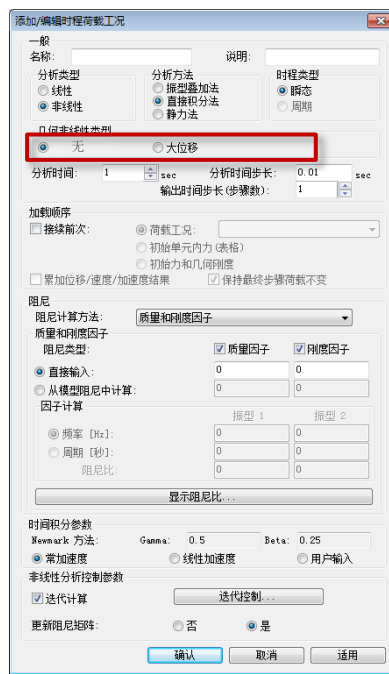
- 可以在pushover分析及时程分析中考虑大位移几何非线性。
- 该功能不但对于具有大变形的复杂空间结构非常有用，而且还可以应用在具有高延展性的钢结构抗震设计及钢筋混凝土结构抗震设计中。

Pushover > Pushover 整体控制

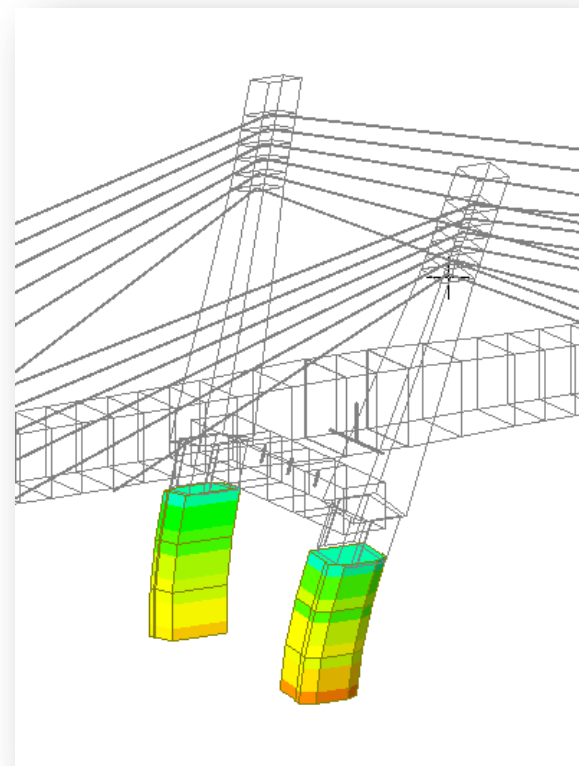
荷载 > 地震作用 > 时程分析数据 > 荷载工况



Pushover 主控数据



时程荷载工况

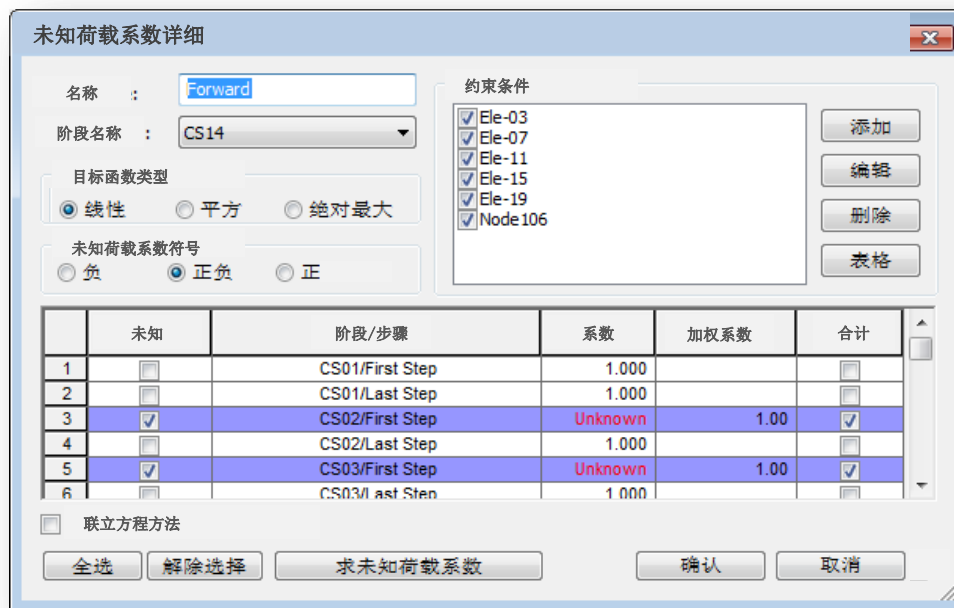
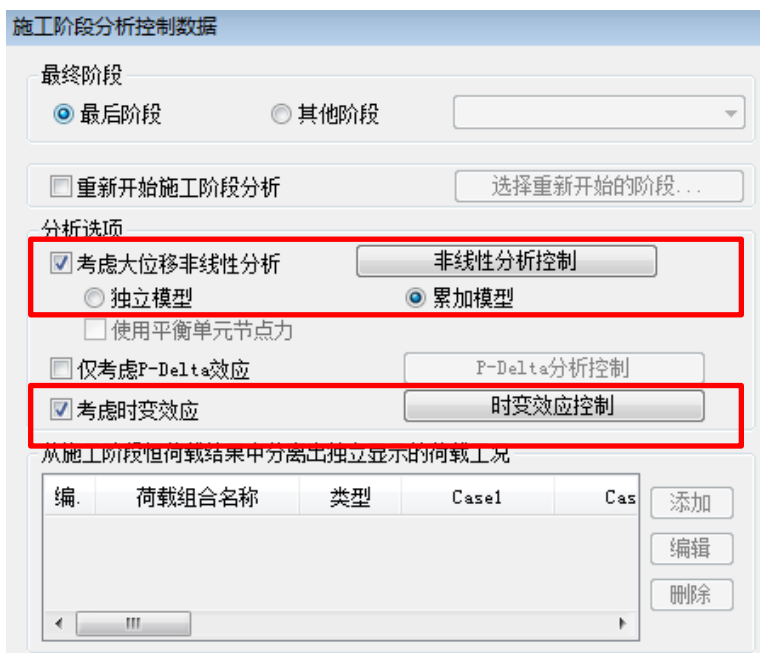


## 4. 其他升级功能

### 4. 斜拉桥索力优化功能考虑大位移变形及收缩徐变效应

- midas Civil 中对斜拉桥分析提供了两种索力优化方法：未闭合配合力法和未知荷载系数法。用以上任何一种方法都可以得到施工阶段的目标索力。未闭合配合力功能可以考虑大位移变形效应，但考虑不了收缩徐变效应；而未知荷载系数法正好与之相反。
- 在新版本中，未知荷载系数法可以同时考虑大位移变形和收缩徐变效应。
- 在施工阶段分析中，会将大位移变形效应，和自重、施工恒载、钢束一次/钢束二次、收缩一次/二次以及徐变一次/二次效应都合并到合计（CS）荷载工况中。在调索操作中，需要将拉索力从包含收缩/徐变的其它效应中分离出来，可以通过以下方式实现：
  - 单独建立一个调索施工阶段，结构组中将索单元激活，且持续时间设为0，并在未知荷载系数法中指定该阶段为“未知”。这样做需要在不同的施工阶段激活不同的索力。
  - 与施工阶段对话框中的“步骤”一样，保存在“附加步骤”中，并在第一步就激活索力，在未知荷载系数法中指定该步骤为“未知”。这样做需要在不同的施工阶段激活不同的索力。

#### 结果 > 桥梁 > 索控制 > 未知荷载系数



## 4. 其他升级功能

### 5. 非弹性铰特性优化

- 之前的版本中，非弹性铰属性由截面特性值分配。程序不能考虑I端和J端的不同屈服强度。在新的版本中，非弹性铰属性按单元分配，还可以考虑两端不同的屈服强度。同时，工作目录树中，可直接通过拖拽分配。

#### 特性 > 非弹性铰特性值

**添加/编辑非弹性铰特性值**

名称:

描述:

单元类型:   
 梁-柱   
 桁架   
 一般连接

材料类型:   
 混凝土/SRC (外)   
 钢材/SRC (填充)

定义:   
 弯矩 - 旋转角 (M-Theta)   
 弯矩 - 曲率 (M-Phi 分布)

强度计算参考位置:   
 梁: I-端  中央  J-端

相关类型:   
 无  强度P-M  P-M-M

特性值

成分:   
 Fx  Fy  Fz  Mx  My  Mz

铰位置:   
 Center  I&J  I&J  I&J  I&J  I&J

滞回模型:   
 随动硬化  随动硬化  随动硬化  武田三折线  随动硬化

屈服面特性值... 纤维名称:

**钢筋混凝土屈服面特性值**

P-M 相关曲线输入方法:   
 用户输入  自动计算

I-端 J-端数值类型:   
 对称  非对称

近似屈服面形状输入方法:   
 用户输入  自动计算

特性值

P-M 相关曲线

抗裂承载力

PC0 (t)	MCOy	MCOz
0.4	0.5	0.5

第一-P-M相关曲线强度近似值

PC (t)	PC (c)	PCBy	PCBz	MCy, max	MCz, max
0.36	0.9	0	0	0.55	0.55

第二相关曲线近似强度

PY (t)	PY (c)	PYBy	PYBz	MYy, max	MYz, max
1	1	0	0	1	1

\* P-M曲线符号约定: 受压 (+), 受拉 (-)

第一和第二相关曲线形状:   
 1st  2nd

	第二-P-M相关曲线			
	绕y轴		绕z轴	
	P-PYBy	M	P-PYBz	M
E(c)	1	0	1	0
D(c)	0.8	0.3	0.8	0.3
C(c)	0.6	0.6	0.6	0.6
B(c)	0.4	0.8	0.4	0.8
A(c)	0.2	0.9	0.2	0.9
O	0	1	0	1
A(t)	0.2	0.9	0.2	0.9
B(t)	0.4	0.8	0.4	0.8
C(t)	0.6	0.6	0.6	0.6
D(t)	0.8	0.3	0.8	0.3

屈服面近似形状

屈服面	Beta y		Beta z		Gamma	Alpha
	(t)	(c)	(t)	(c)		
1st	2	2	2	2	1.1	1.4
2nd	2	2	2	2	1.1	

$$\left(\frac{M_{y1}}{M_{y\max}}\right)^{\Gamma_{\text{Gamma}}} + \left(\frac{P-P_{B_y}}{P_{\max}-P_{B_y}}\right)^{\text{Beta}_y} = 1$$

$$\left(\frac{M_{z1}}{M_{z\max}}\right)^{\Gamma_{\text{Gamma}}} + \left(\frac{P-P_{B_z}}{P_{\max}-P_{B_z}}\right)^{\text{Beta}_z} = 1$$

$$\left(\frac{M_{y1}}{M_{y\max}}\right)^{\text{Alpha}} + \left(\frac{M_{z1}}{M_{z\max}}\right)^{\text{Alpha}} = 1$$

Beta<sub>y</sub>: for the 1st & 2nd surface  
 Beta<sub>z</sub>: for the 1st & 2nd surface  
 P<sub>max</sub> = PC, PY  
 P<sub>B<sub>y</sub></sub> = PC<sub>B<sub>y</sub></sub>, PY<sub>B<sub>y</sub></sub>  
 P<sub>B<sub>z</sub></sub> = PC<sub>B<sub>z</sub></sub>, PY<sub>B<sub>z</sub></sub>  
 M<sub>y<sub>max</sub></sub> = M<sub>C<sub>y</sub></sub><sub>max</sub>, M<sub>Y<sub>y</sub></sub><sub>max</sub>  
 M<sub>Z<sub>max</sub></sub> = M<sub>C<sub>z</sub></sub><sub>max</sub>, M<sub>Y<sub>z</sub></sub><sub>max</sub>

相关曲线和近似屈服面

绘制:   
 P-My  P-Mz

图例:   
 1st   
 2nd

Interaction Curve   
 1st   
 2nd

Approximated Yield Surface   
 1st   
 2nd

计算

I-端 J-端数值类型:   
 对称  非对称

主曲线

初始刚度:   
 6EI/L  3EI/L  2EI/L

用户  ton·F/m

弹性刚度   
 骨架曲线

变形指数:

非弹性铰特性

## 4. 其他升级功能

### 6. 节点局部坐标轴位移结果

- 对于设定局部坐标轴的节点，可以输出按节点局部坐标轴的位移结果。
- 该功能对于弯桥或斜桥支座位移的查看非常有意义。

结果 > 变形 > 变形形状 / 位移等直线

结果 > 结果表格 > 位移 > 位移(局部) 表单

The screenshot displays the MIDAS Civil 2017 software interface. On the left, a panel titled '节点局部坐标轴' (Node Local Coordinate Axis) allows for defining local axes for selected nodes. The main window shows a 3D model of a bridge structure with local coordinate axes (X', Y', Z') defined at various nodes. On the right, a 'Result-[Displacement]' window displays a table of displacement results for local axes.

Node	Load	Stage	Step	Dx (ft)	Dy (ft)	Dz (ft)	Rx (rad)	Ry (rad)	Rz (rad)
1	Summati	CS1	001(last)	0.003960	-0.000003	0.000000	-0.000025	0.001481	0.000025
23	Summati	CS1	001(last)	0.000000	0.008794	0.000000	0.000005	0.000044	0.000246
53	Summati	CS1	001(last)	-0.004051	0.018972	0.000000	-0.000045	0.000040	-0.000231
72	Summati	CS1	001(last)	-0.011362	0.000002	0.000000	-0.000009	-0.002043	0.000045
73	Summati	CS1	001(last)	0.004587	0.000000	0.000000	-0.000002	0.001709	0.000043
96	Summati	CS1	001(last)	0.000000	0.000000	0.000000	0.004102	0.000110	0.000195
126	Summati	CS1	001(last)	-0.004118	0.000000	0.000000	0.010162	0.000039	-0.000246
147	Summati	CS1	001(last)	-0.011611	0.000000	0.000000	0.000012	-0.002064	0.000075
148	Summati	CS1	001(last)	0.004921	0.000000	0.000000	-0.000016	0.001783	0.000061
170	Summati	CS1	001(last)	0.000000	0.000000	0.000000	0.003777	0.000055	0.000188
199	Summati	CS1	001(last)	-0.004206	0.000000	0.000000	0.010507	0.000046	-0.000188
220	Summati	CS1	001(last)	-0.012027	0.000000	0.000000	0.000004	-0.002095	-0.000187
221	Summati	CS1	001(last)	0.005017	0.000000	0.000000	0.000016	0.001759	0.000059
241	Summati	CS1	001(last)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

The table shows displacement results for various nodes under load CS1 at step 001 (last). The columns represent displacement components (Dx, Dy, Dz) and rotation components (Rx, Ry, Rz) in feet and radians. A color-coded 3D model of the bridge structure is shown below the table, illustrating the displacement results. The model is color-coded according to a legend on the right, ranging from blue (0.00000e+000) to red (-9.93660e-002).

节点局部坐标轴

局部坐标轴位移结果

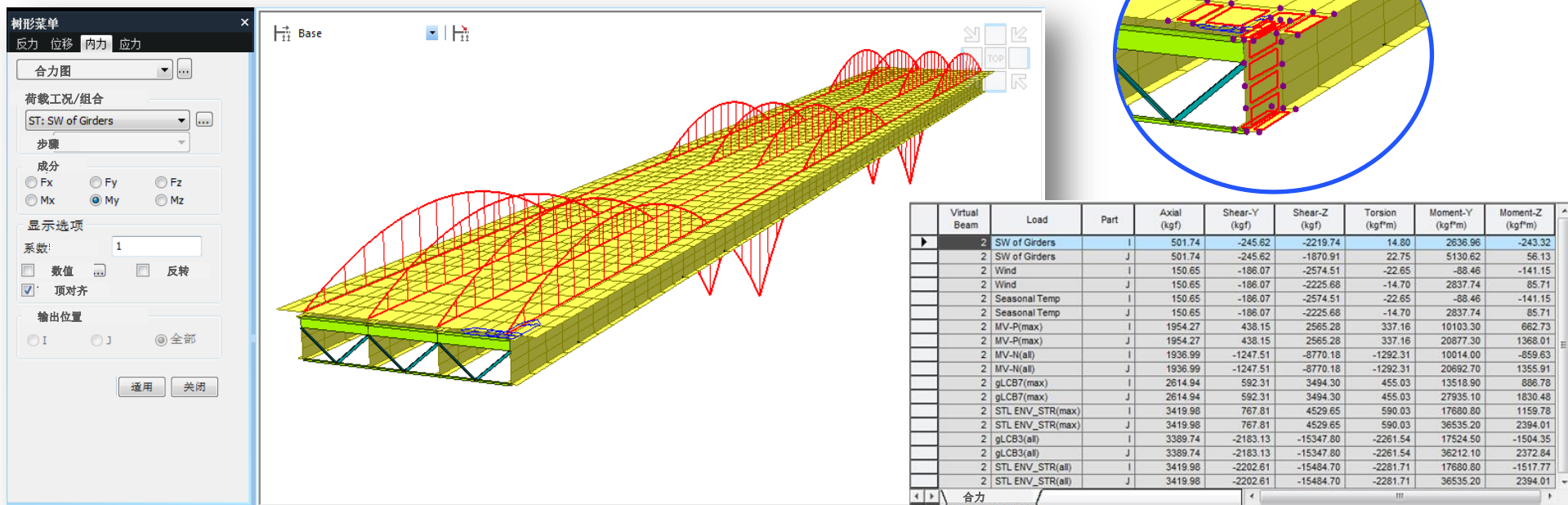
## 4. 其他升级功能

### 7. 单元组内力合力结果图与表格

- 钢混叠合梁结构的弯桥或斜桥通常用板单元和梁单元组合的方式模拟，而不是选择组合截面的梁单元。此时，局部内力的合力功能可以得到组合构件的内力。以前该功能只是在用户选择断面的基础上以文本/表格格式输出内力结果，程序不能查看组合构件的内力图。
- 该功能可以使用户查看延构件长度的内力图，生成板单元和/或梁单元组成截面的内力 ( $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$ 、 $M_x$ 、 $M_y$ 、 $M_z$ ) 结果表格。
- 结果可用于静力荷载、施工阶段荷载、沉降荷载、反应谱荷载和移动荷载。当在移动荷载分析控制中选择“标准+当前内力/应力”时，移动荷载分析结果中当前内力就可以适用。

特性 > 截面 > 合力截面

结果 > 内力 > 合力图



合力图

合力表格

- 用户可以根据选择的结构组或单元定义“分割数”。该功能可以对每跨10个点查看构件内力。
- 此处引入虚拟梁的概念画出合力图。虚拟梁需要指定为结构组，生成合力图结果。用户看不到该虚拟梁，不过可以通过“显示”中勾选选项来查看虚拟截面局部坐标轴。
- 断面可以通过选择结构组、单元选择或多边形选择方式来选择。
- 用法：
  1. 通过选择“结构组”、“单元选择”，程序对于每根梁自动生成虚拟梁数据。
  2. 当选择“多边形选择”时，将生成用户自定义虚拟梁数据。
- 合力图支持直桥、弯桥、斜桥等多种桥型。对于弯桥和斜桥，建议使用多边形选择功能。

The image displays the software interface for defining and displaying virtual beams and force diagrams. It includes several dialog boxes and a 3D model.

**截面合力 (Section Force) Dialog:**

- 起始号 (Start ID): 140
- 单元起始号 (Element Start ID): 132
- 模式 (Mode): 结构组 (Structure Group)
- 分度数 (Division): 1
- 定义虚拟截面 (Define Virtual Section): 坐标输入 (Coordinate Input)
- 方向矢量 (Direction Vector): [ ]
- 组 (Group): [ ]
- 添加 (Add), 替换 (Replace), 删除 (Delete) buttons.
- 定义虚梁 (Define Virtual Beam) table:
 

ID	I端	J端

**显示 (Display) Dialog:**

- 综合 (General): 节点 (Nodes)
- 荷载 (Load): 单元 (Elements)
- 视图 (View): 特性 (Properties)
- 设计 (Design): 边界 (Boundaries)
- 材料号 (Material No.), 材料名称 (Material Name), 特性值号 (Property Value No.), 特性值名称 (Property Value Name), 截面形状 (Section Shape), 梁单元 (Beam Element), 材料连接 (Material Connection), 时间依存系数 (Time-Dependent Coefficient), 非线性系数名称 (Non-linear Coefficient Name), 截面面积 (Section Area).
- 虚拟截面局部坐标轴 (Virtual Section Local Coordinate Axis)

**3D Model:**

- Top view: Shows a bridge deck with a virtual beam (blue) and force diagram (red arrows) overlaid. The beam is divided into segments.
- Bottom view: Shows the internal truss structure of the bridge.
- Labels: 虚拟截面局部坐标轴 (Virtual Section Local Coordinate Axis) and 合力截面 (Force Diagram Section).

**多边形选择 (Polygon Selection) Dialog:**

- 模式 (Mode): 多边形选择 (Polygon Selection)
- 分度数 (Division): 1
- 定义虚拟截面 (Define Virtual Section): 坐标输入 (Coordinate Input)
- 方向矢量 (Direction Vector): [ ]
- 名称 (Name): [ ]
- 添加 (Add), 替换 (Replace), 删除 (Delete) buttons.
- 定义虚拟截面 (Define Virtual Section) table:
 

ID	名称	X	Y	Z
- 位置 (Position): [ ]
- 方向矢量 (Direction Vector): [ ]
- 名称 (Name): [ ]
- 添加 (Add), 替换 (Replace), 删除 (Delete) buttons.
- 定义虚拟截面 (Define Virtual Section) table:
 

ID	名称	X	Y	Z

Thank you !