

---

# 贵阳泳池屋顶15m阳光房计算书

工程编号: \_\_\_\_\_

项目名称: \_\_\_\_\_

专业设计: \_\_\_\_\_

计 算: \_\_\_\_\_

校 对: \_\_\_\_\_

审 核: \_\_\_\_\_

日 期: \_\_\_\_\_

---

---

# 目 录

1 工程简介 .....	2
2 设计依据 .....	2
3 计算简图 .....	3
4 主刚架计算模型 .....	3
5 荷载与组合 .....	6
5.1 荷载组合 .....	6
6 内力位移计算结果 .....	7
6.1 内力 .....	7
6.1.1 内力包络及统计 .....	7
6.2 位移 .....	13
6.2.1 位移计算结果 .....	13
6.2.2 组合位移 .....	19
7 设计验算 .....	1
7.1 验算结果 .....	1
8. 结论 .....	4

# 贵阳泳池屋顶15m阳光房计算书

## 1 工程简介

贵阳泳池屋顶15m阳光房如图1，纵向长30.8m，最大刚架跨度为15m，刚架间距约为1.5m，分小中大三跨，共有24榀刚架，刚架分为山墙面刚架和中间刚架，刚架通过屋面管，电机轨组成稳定的结构体系。本计算书是对阳光房主体结构进行计算。结构计算软件所采用3D3S Design 2022（上海同磊土木工程技术有限公司）

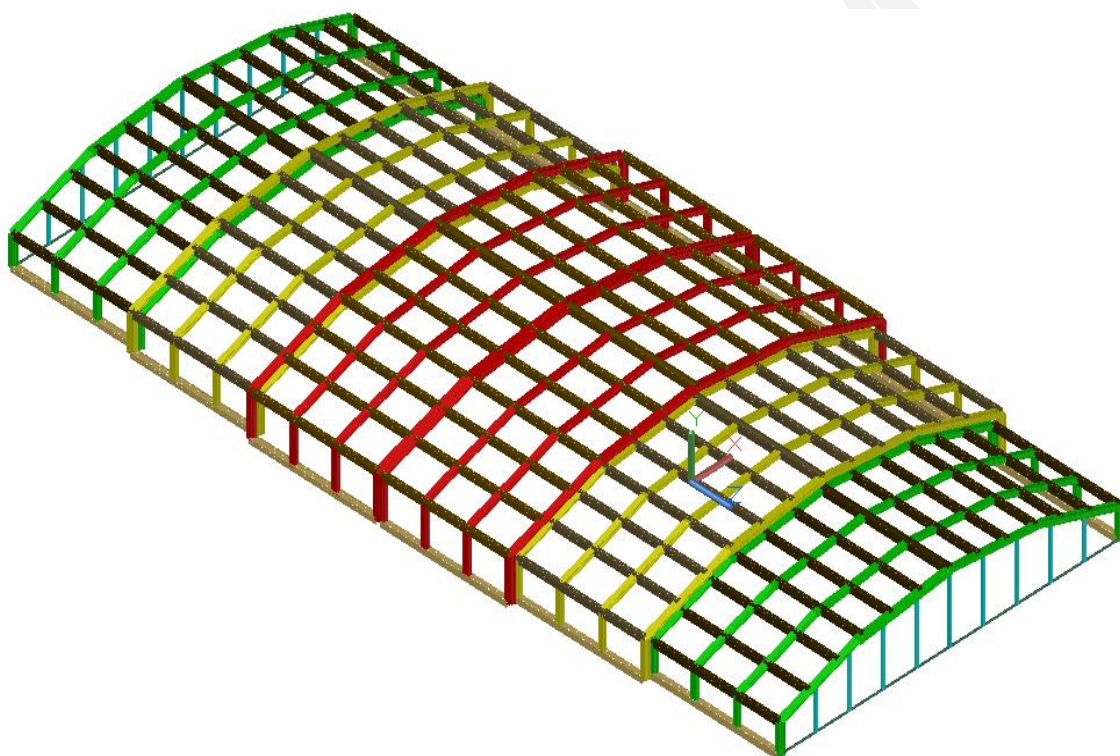


图1 阳光房结构轴侧图

## 2 设计依据

《铝合金结构设计规范》	(GB50429-2007)
《建筑结构荷载规范》	(GB50009-2012)
《建筑抗震设计规范》	(GB50011-2010) (2016年版)
《建筑地基基础设计规范》	(GB50007-2011)
《建筑结构可靠性设计统一标准》	(GB50068-2018)

《玻璃幕墙工程技术规范》

(JGJ102-2003)

《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》

(CECS102: 2002)

### 3 计算简图

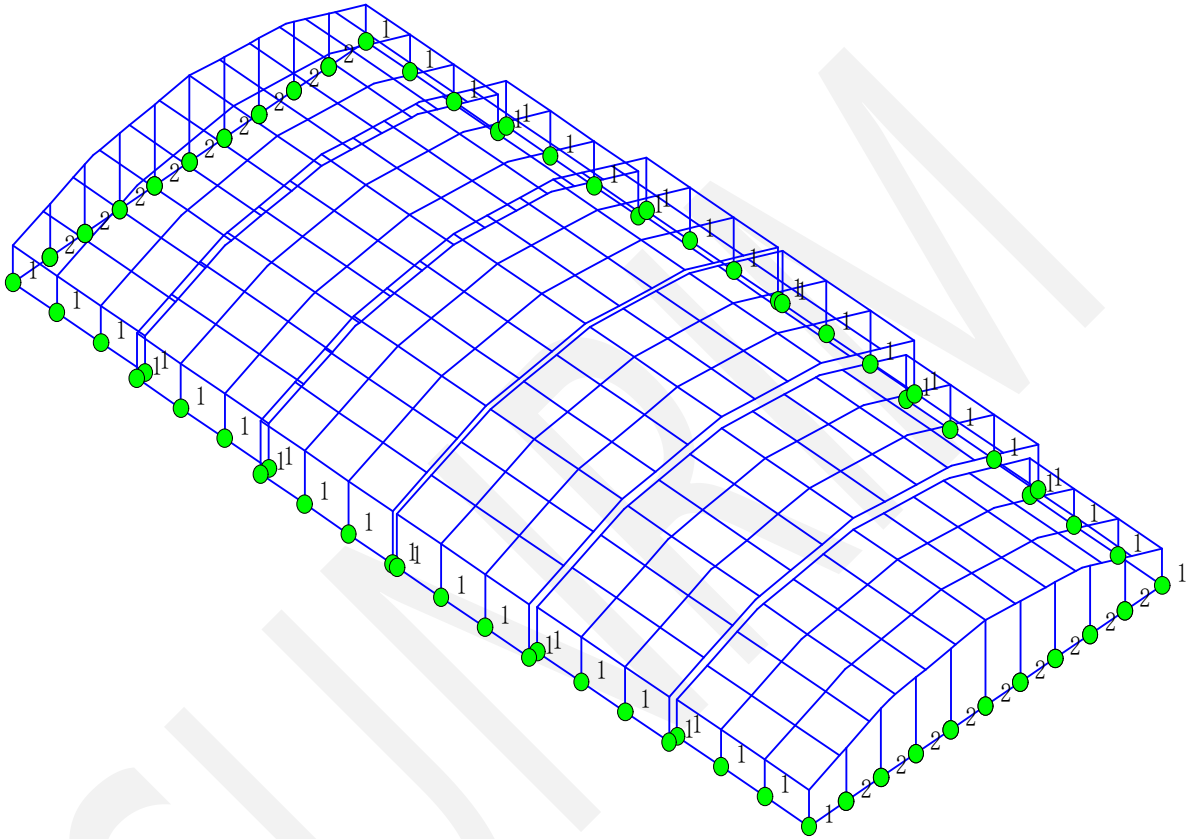


图2 贵阳15m阳光房结构计算简图

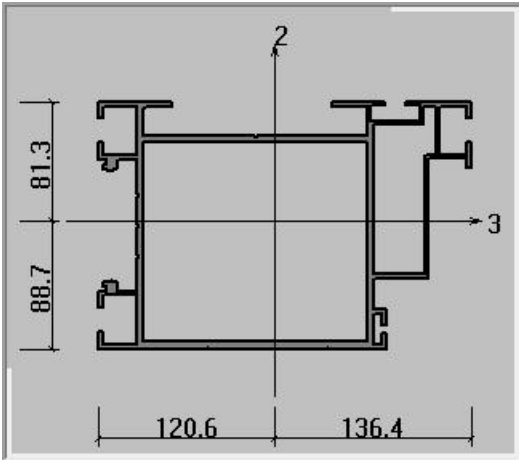
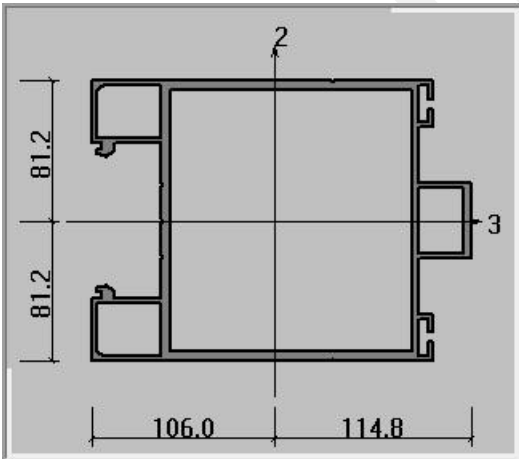
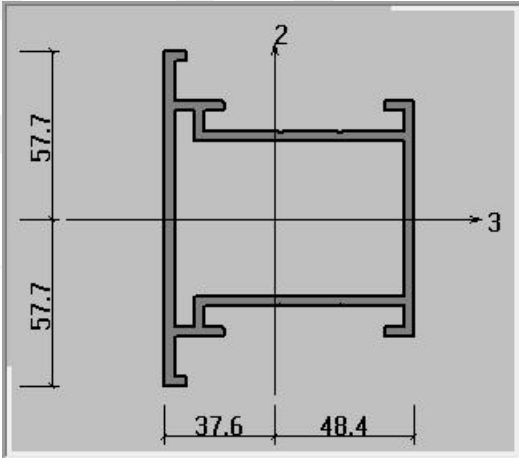
### 4 主刚架计算模型

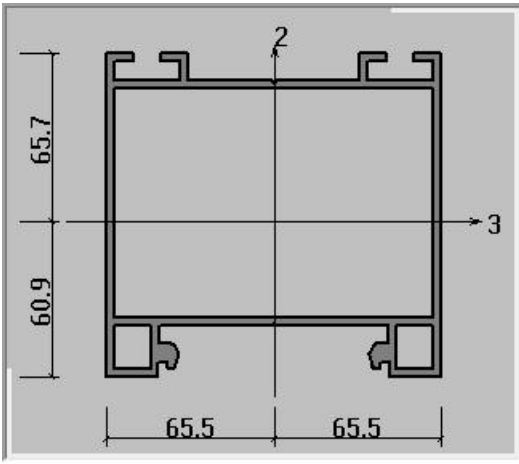
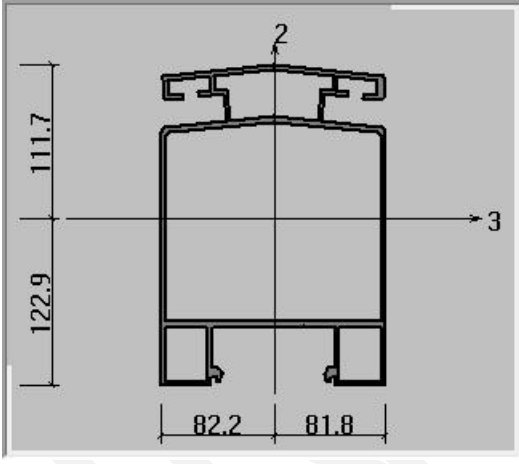
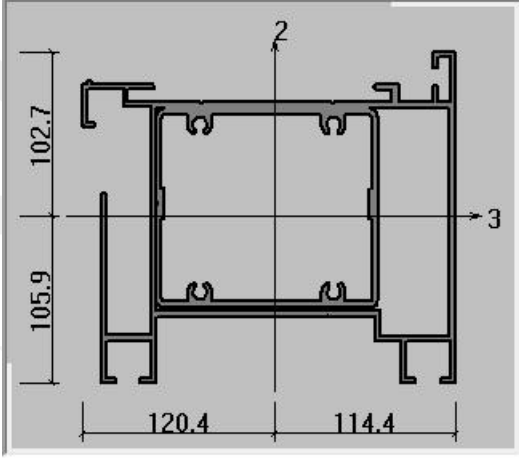
主体架构有三种材料，材料属性如表1，杆件截面如表2，单元信息表如表3。

表1，材料属性表

材料	弹性模量 (MPa)	抗拉, 抗压和抗弯 $f$ (MPa)	抗剪 $f_v$ (MPa)	泊松比	密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )
铝合金 6061-T6	7e10	240	115	0.30	2700
铝合金 6063-T5	7e10	90	45	0.30	2700

表2, 构件截面表

序号	截面规格	材料
1		铝合金6061-T6
2		铝合金6061-T6
3		铝合金6063-T5

4		铝合金6063-T5
5		铝合金6063-T5
6		铝合金6063-T5

---

## 5 荷载与组合

由于阳光房结构属于建筑，结构重要性系数取1, 地形B类。

1) 恒荷载: 结构自重: 由程序根据杆件截面及材料密度自动计算。

中空夹胶玻璃自重为 $0.375\text{KN/m}^2$

2) 风荷载: 取贵阳地区50年一遇风载 ( $0.3\text{KN/m}^2$ )

3) 雪载: 取贵阳地区50年一遇雪载 ( $0.2\text{KN/m}^2$ )

### 5.1 荷载组合

(1)  $1.300$  恒载 +  $1.50$ 风载2

(2)  $1.300$  恒载 +  $1.50$ 风载3

(3)  $1.300$  恒载 +  $1.500$  雪

(4)  $1.300$  恒载 +  $1.50 \times 0.60$ 风载2 +  $1.500$  雪

(5)  $1.300$  恒载 +  $1.50 \times 0.60$ 风载3 +  $1.500$  雪

(6)  $1.300$  恒载 +  $1.50$ 风载2 +  $1.500 \times 0.700$  雪

(7)  $1.300$  恒载 +  $1.50$ 风载3 +  $1.500 \times 0.700$  雪

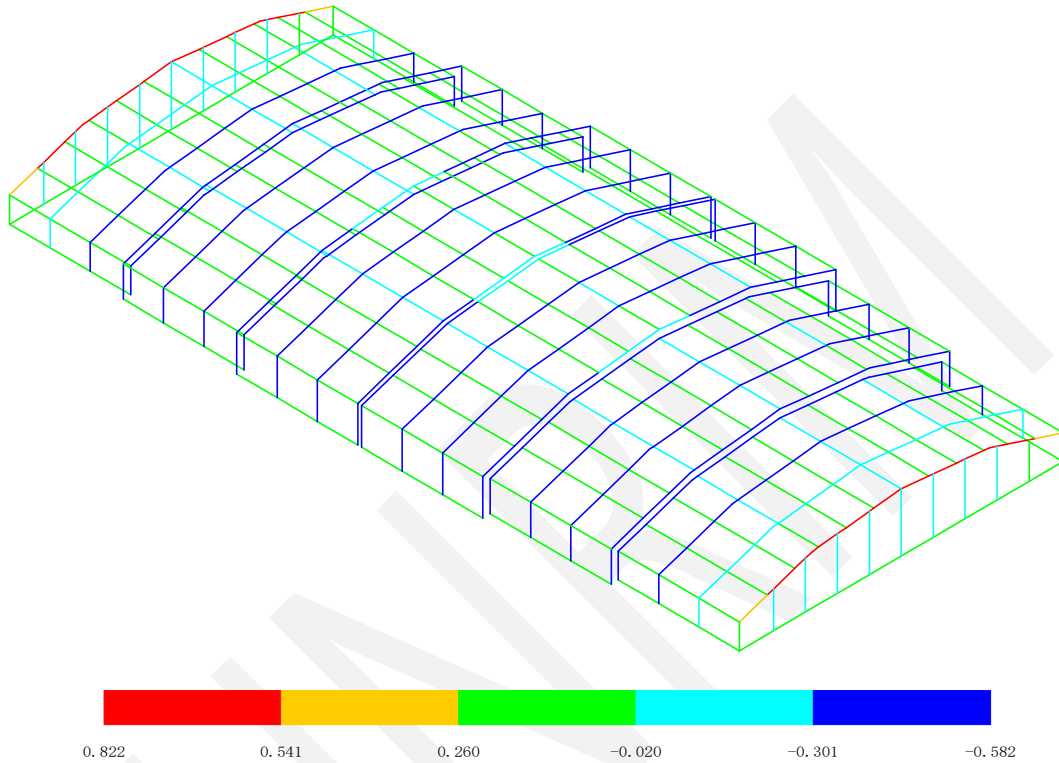
(8)  $1.000$  恒载 +  $1.50$ 风载2

(9)  $1.000$  恒载 +  $1.50$ 风载3

## 6 内力位移计算结果

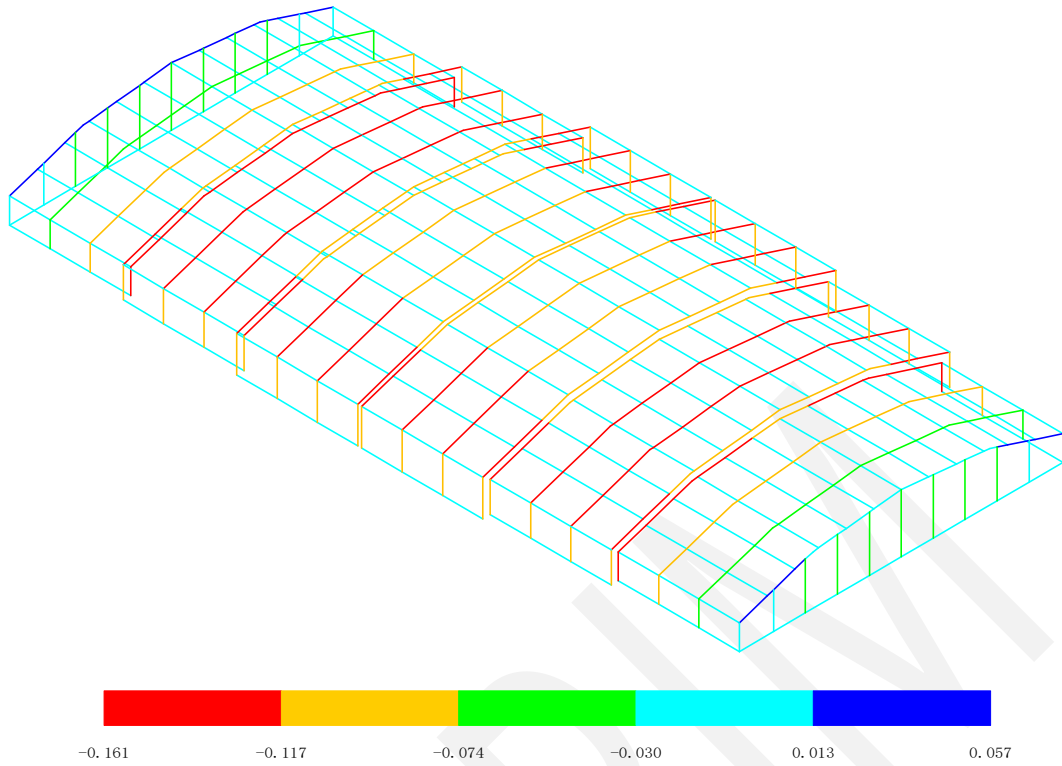
### 6.1 内力

#### 6.1.1 内力包络及统计



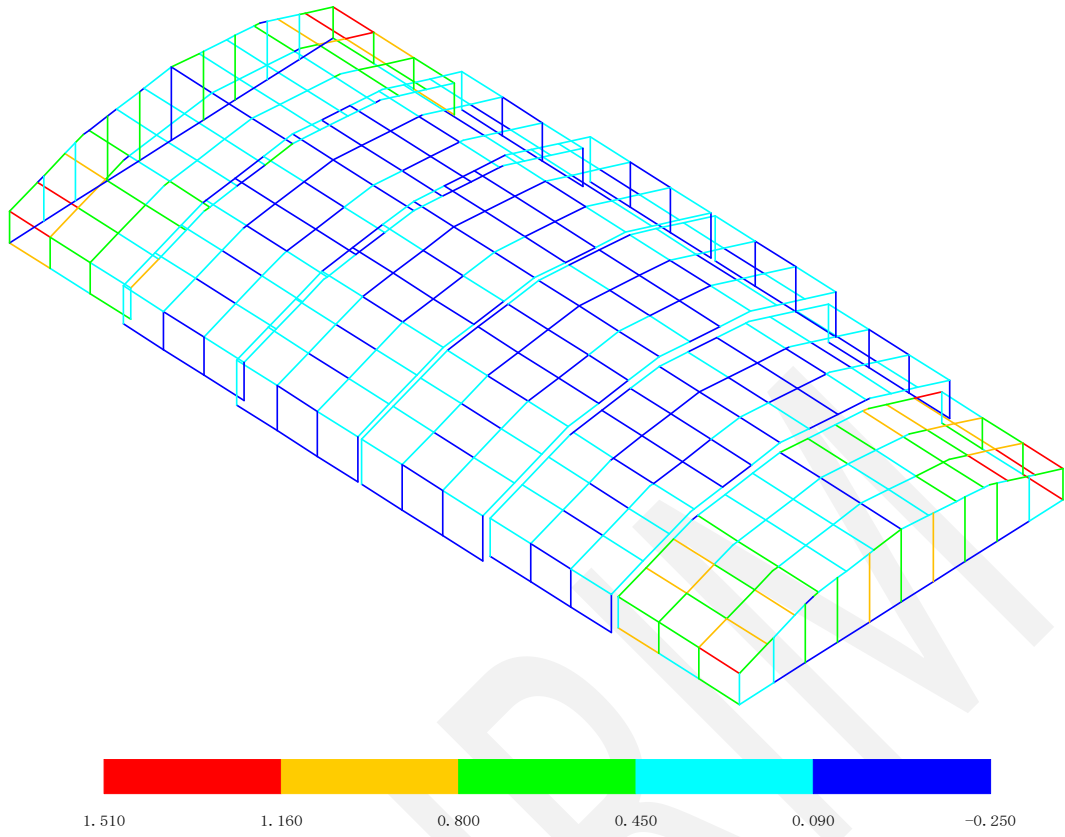
线性组合轴力N最大包络云图:kN (整体)

轴力N最大的前10个单元的内力 (单位: m, kN, kN.m)										
序号	单元号	组合号	组合序号	位置	轴力N	剪力Q2	剪力Q3	扭矩M	弯矩M2	弯矩M3
1	597	7	1	0.000	8.216	0.443	-0.821	0.281	0.746	0.094
2	580	7	1	0.000	8.216	0.445	0.822	-0.280	-0.746	0.095
3	578	7	1	0.467	8.151	-2.790	1.381	-2.066	0.403	0.287
4	595	7	1	0.469	8.151	-2.790	-1.383	2.066	-0.405	0.291
5	582	7	1	0.000	7.985	1.705	0.376	-1.127	-0.189	0.677
6	599	7	1	0.000	7.985	1.701	-0.375	1.128	0.189	0.677
7	277	6	1	0.000	7.939	0.307	-0.672	0.150	0.641	0.036
8	294	6	1	0.000	7.882	0.359	0.767	-0.200	-0.712	0.074
9	584	7	1	0.000	7.783	3.021	0.164	-1.879	-0.200	0.816
10	601	7	1	0.000	7.783	3.016	-0.163	1.880	0.200	0.818



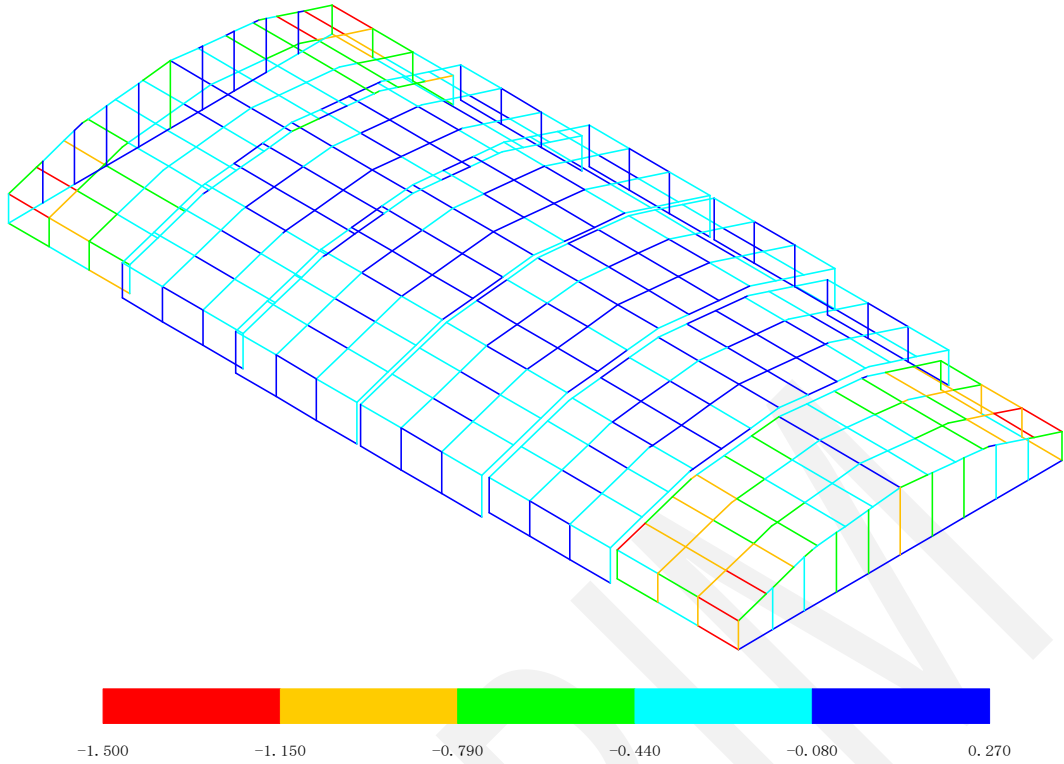
线性组合轴力N最小包络云图:kN (整体)

轴力N最小的前10个单元的内力 (单位: m, kN, kN.m)										
序号	单元号	组合号	组合序号	位置	轴力N	剪力Q2	剪力Q3	扭矩M	弯矩M2	弯矩M3
1	345	5	1	0.000	-16.094	6.135	-1.331	-0.205	1.206	11.556
2	338	5	1	0.000	-16.094	6.134	1.331	0.205	-1.206	11.555
3	648	3	1	0.000	-15.962	5.958	0.854	0.213	-0.856	11.261
4	641	3	1	0.000	-15.962	5.957	-0.855	-0.213	0.856	11.261
5	649	5	1	0.000	-15.079	3.963	0.381	1.056	-0.321	4.872
6	642	5	1	0.000	-15.078	3.961	-0.380	-1.056	0.321	4.873
7	346	3	1	0.000	-14.890	4.003	-0.617	-1.082	0.442	4.905
8	339	3	1	0.000	-14.889	4.001	0.616	1.083	-0.442	4.906
9	650	5	1	0.000	-14.151	2.402	0.695	1.427	-0.371	1.652
10	643	5	1	0.000	-14.151	2.399	-0.693	-1.427	0.370	1.648



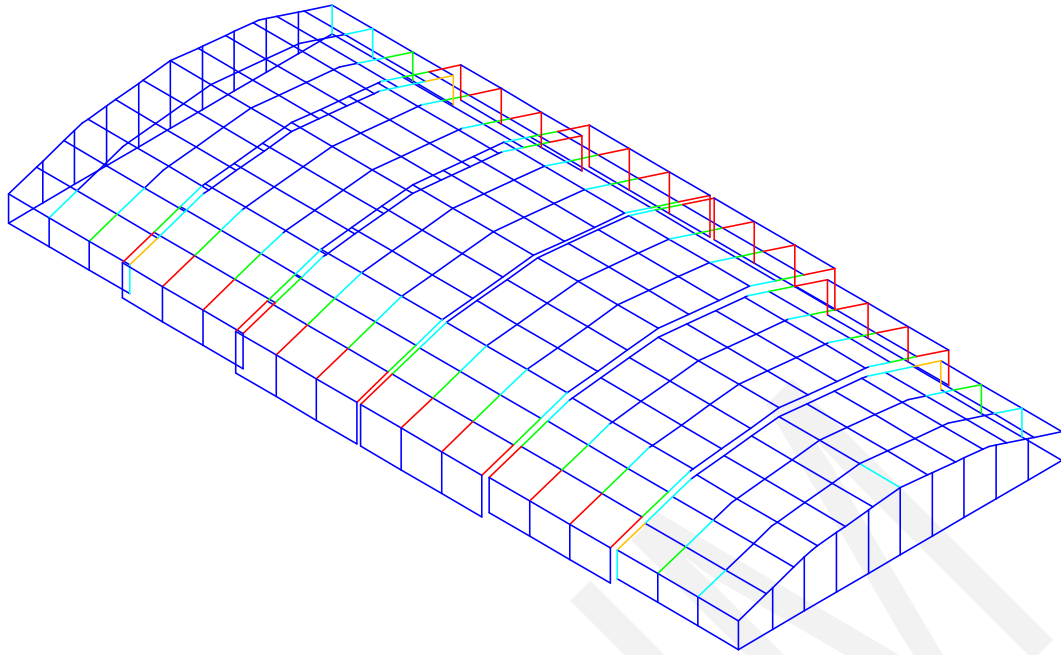
线性组合弯矩M2最大包络云图:kN.m (整体)

弯矩M2最大的前10个单元的内力 (单位: m, kN, kN.m)										
序号	单元号	组合号	组合序号	位置	轴力N	剪力Q2	剪力Q3	扭矩M	弯矩M2	弯矩M3
1	448	6	1	0.000	0.623	0.049	-1.621	1.024	1.511	-0.499
2	142	7	1	0.000	-0.141	0.208	-1.648	-0.643	1.505	0.022
3	120	7	1	0.000	0.577	-0.052	-1.532	1.393	1.441	-0.682
4	550	4	1	0.000	-0.127	0.193	-1.532	-0.631	1.399	0.014
5	345	7	1	0.000	-14.866	5.767	-1.577	-0.182	1.368	10.820
6	240	7	1	1.694	-0.140	-0.094	1.648	0.643	1.286	-0.075
7	435	7	1	1.694	-0.000	0.355	1.190	-2.040	1.235	-0.435
8	89	6	1	1.694	0.623	-0.253	1.621	-1.024	1.234	-0.327
9	480	4	1	1.694	-0.166	-0.180	1.512	0.587	1.179	-0.006
10	451	6	1	0.000	0.727	0.688	-1.220	1.466	1.178	-0.099



线性组合弯矩M2最小包络云图:kN.m (整体)

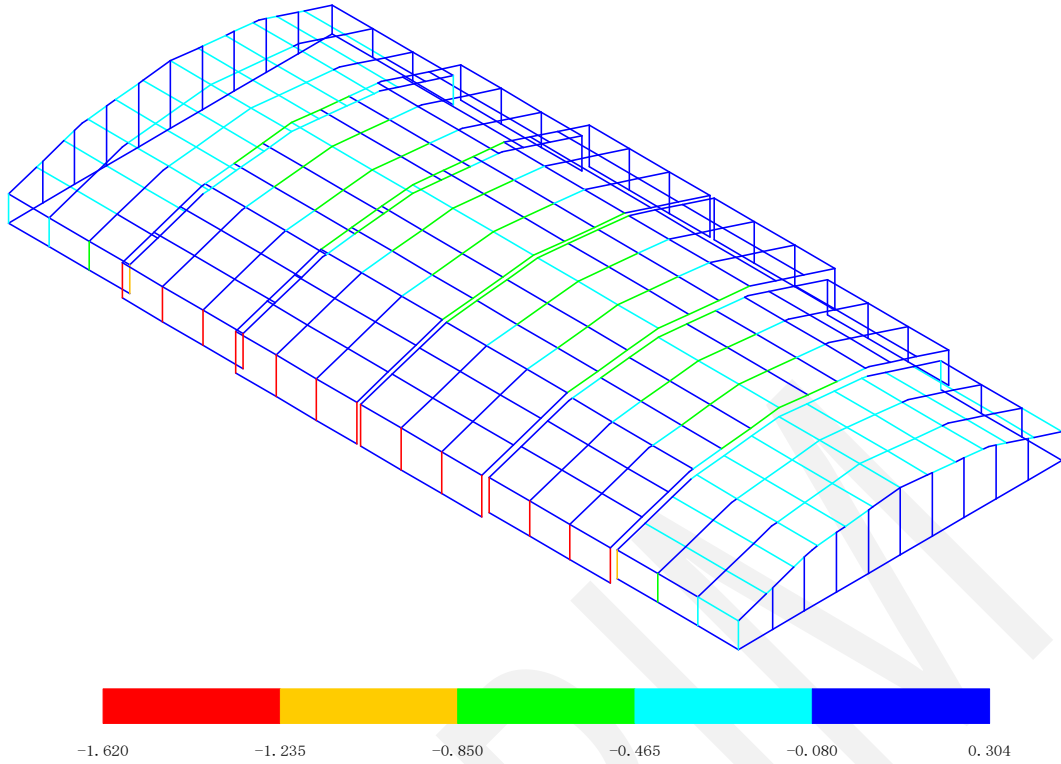
弯矩M2最小的前10个单元的内力 (单位: m, kN, kN.m)										
序号	单元号	组合号	组合序号	位置	轴力N	剪力Q2	剪力Q3	扭矩M	弯矩M2	弯矩M3
1	89	6	1	0.000	0.623	0.049	1.621	-1.024	-1.511	-0.499
2	240	7	1	0.000	-0.140	0.208	1.648	0.643	-1.505	0.022
3	463	6	1	0.000	0.638	0.132	1.516	-1.153	-1.423	-0.455
4	480	4	1	0.000	-0.166	0.122	1.512	0.587	-1.381	-0.055
5	338	7	1	0.000	-14.865	5.766	1.577	0.183	-1.368	10.820
6	142	7	1	1.694	-0.141	-0.094	-1.648	-0.643	-1.286	-0.075
7	444	7	1	1.694	-0.000	0.355	-1.190	2.040	-1.235	-0.435
8	448	6	1	1.694	0.623	-0.253	-1.621	1.024	-1.234	-0.327
9	550	4	1	1.694	-0.127	-0.108	-1.532	-0.631	-1.196	-0.058
10	94	6	1	0.000	0.727	0.688	1.220	-1.466	-1.178	-0.099



线性组合弯矩M3最大包络云图:kN.m (整体)

弯矩M3最大的前10个单元的内力 (单位: m, kN, kN.m)

序号	单元号	组合号	组合序号	位置	轴力N	剪力Q2	剪力Q3	扭矩M	弯矩M2	弯矩M3
1	48	5	1	0.000	-10.302	10.778	-0.134	-0.016	0.138	16.214
2	176	5	1	0.000	-10.302	10.778	0.134	0.016	-0.138	16.214
3	249	5	1	0.000	-10.302	10.778	-0.134	-0.016	0.138	16.214
4	122	5	1	0.000	-10.302	10.778	0.134	0.016	-0.138	16.214
5	54	5	1	0.000	-12.739	5.780	-0.276	0.244	0.206	16.138
6	424	5	1	0.000	-12.739	5.780	0.276	-0.244	-0.206	16.138
7	262	5	1	0.000	-12.739	5.780	-0.276	0.244	0.206	16.138
8	565	5	1	0.000	-12.739	5.780	0.276	-0.244	-0.206	16.138
9	42	5	1	0.000	-12.739	5.781	0.276	-0.244	-0.207	16.138
10	415	5	1	0.000	-12.739	5.781	-0.276	0.244	0.207	16.138

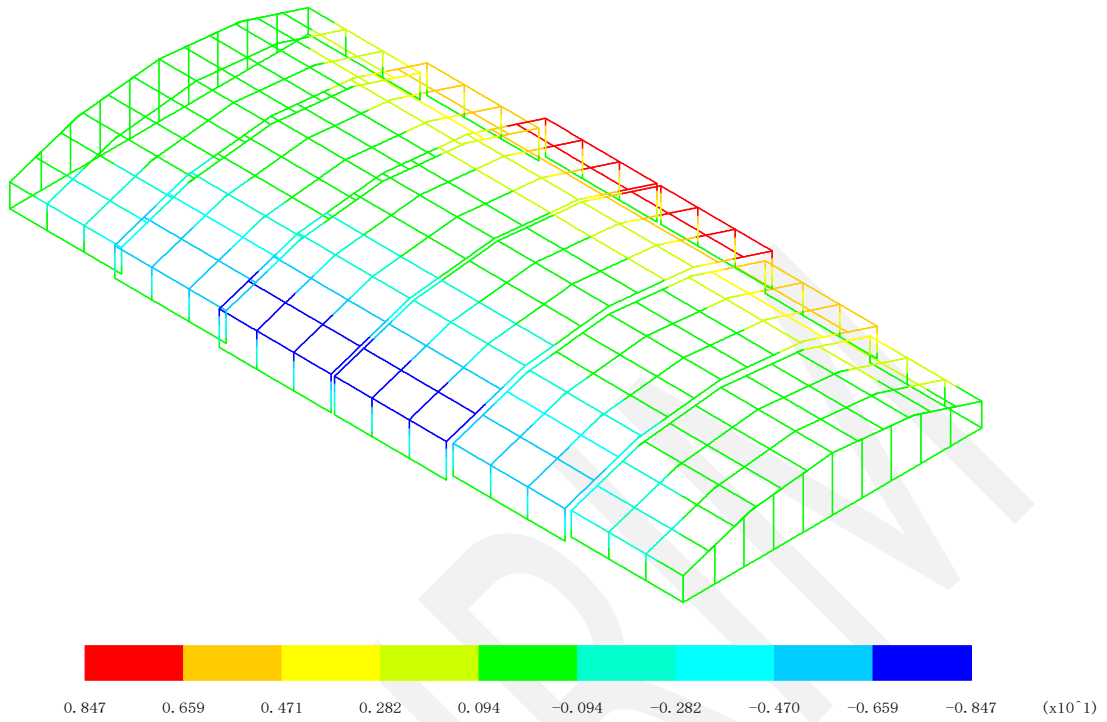


线性组合弯矩M3最小包络云图:kN.m (整体)

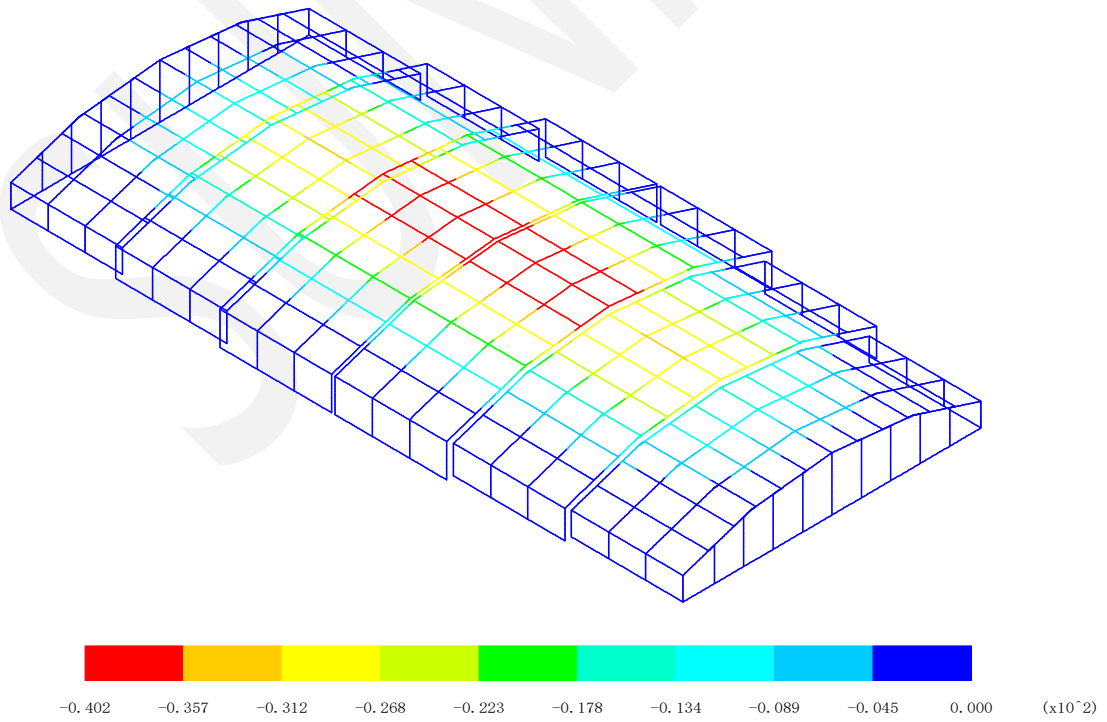
弯矩M3最小的前10个单元的内力 (单位: m, kN, kN.m)										
序号	单元号	组合号	组合序号	位置	轴力N	剪力Q2	剪力Q3	扭矩M	弯矩M2	弯矩M3
1	52	5	1	0.000	-10.302	-10.778	-0.134	0.016	0.138	-16.214
2	181	5	1	0.000	-10.302	-10.778	0.134	-0.016	-0.138	-16.214
3	252	5	1	0.000	-10.302	-10.778	-0.134	0.016	0.138	-16.214
4	127	5	1	0.000	-10.302	-10.778	0.134	-0.016	-0.138	-16.214
5	57	5	1	0.000	-11.336	-9.966	-0.015	0.020	0.015	-14.776
6	187	5	1	0.000	-11.336	-9.966	0.015	-0.020	-0.015	-14.776
7	193	5	1	0.000	-11.335	-9.966	-0.015	0.020	0.015	-14.776
8	63	5	1	0.000	-11.335	-9.966	0.015	-0.020	-0.015	-14.776
9	121	5	1	0.000	-9.839	-11.273	-0.158	0.018	0.138	-14.384
10	248	5	1	0.000	-9.839	-11.273	0.158	-0.018	-0.138	-14.384

## 6.2 位移

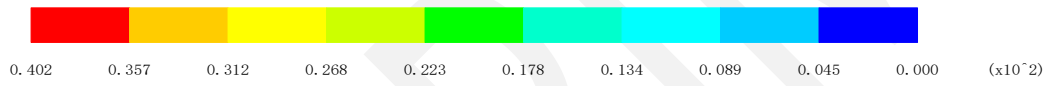
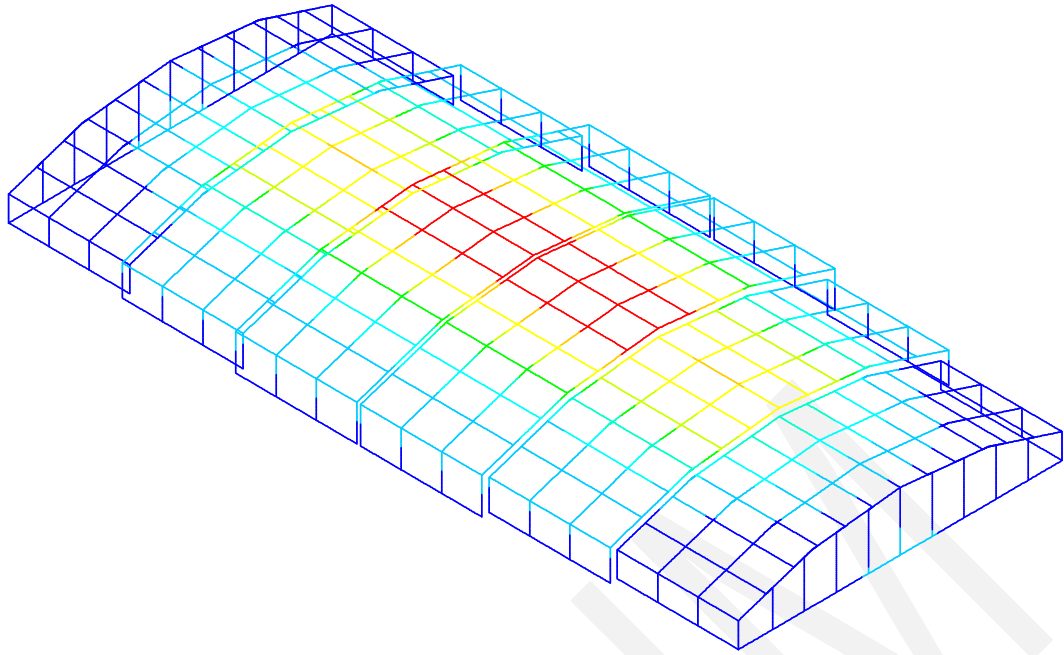
### 6.2.1 位移计算结果



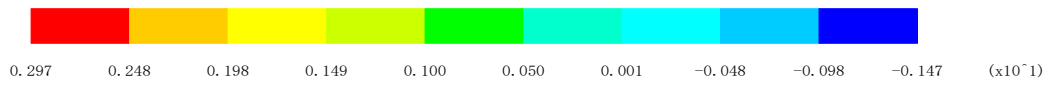
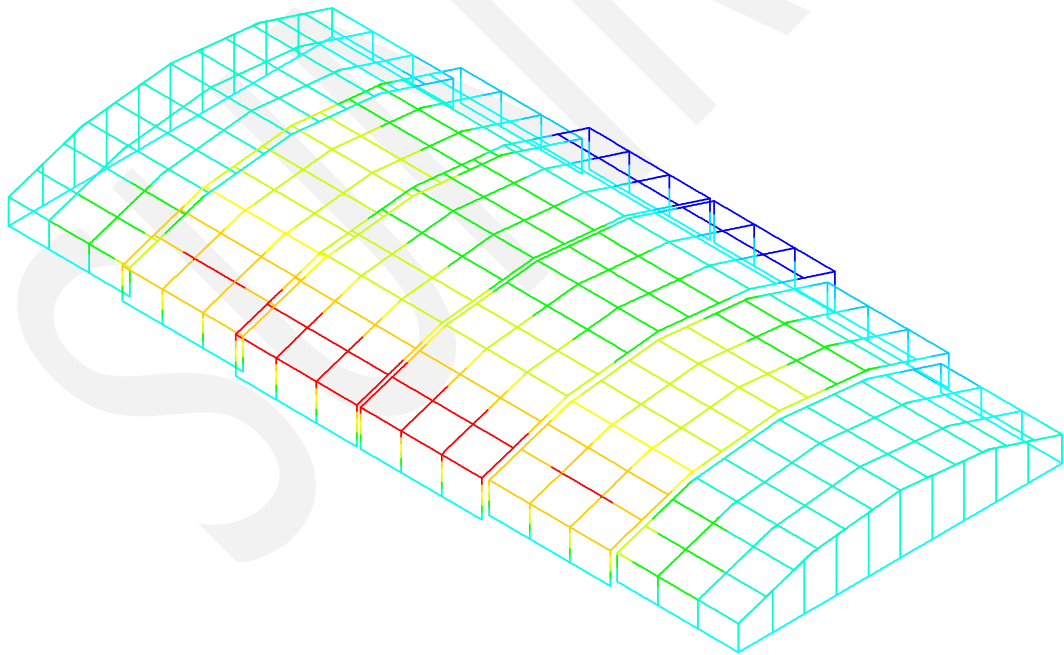
恒载工况  $U_x$ :mm (整体)



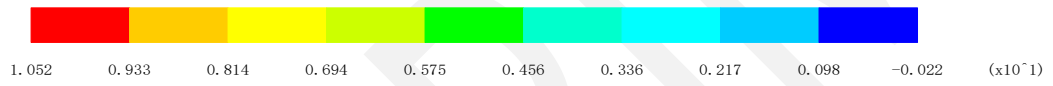
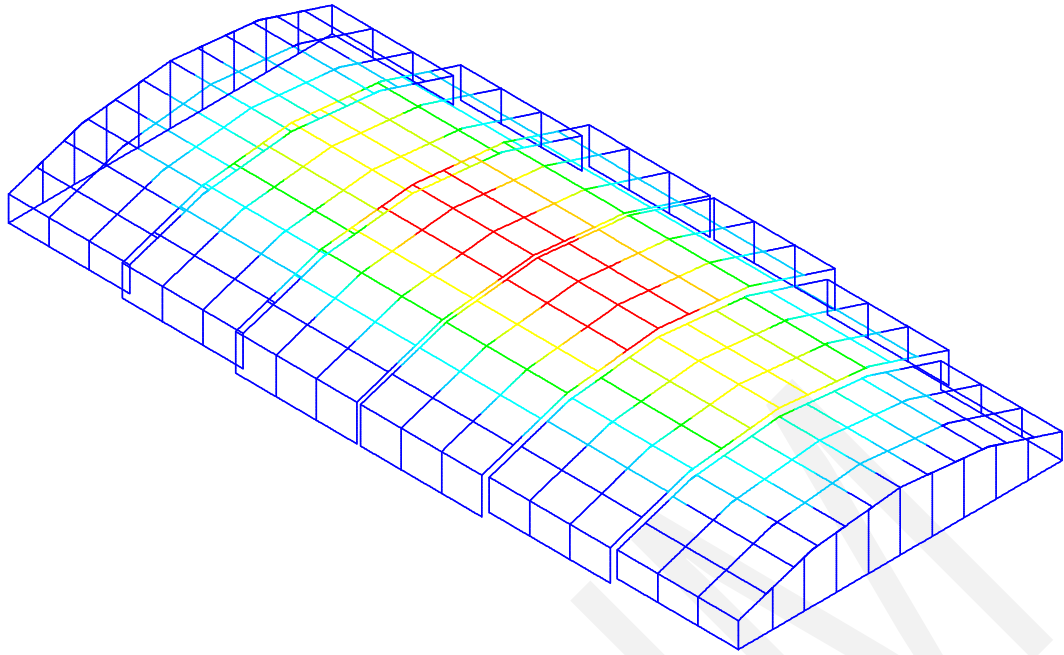
恒载工况  $U_z$ :mm (整体)



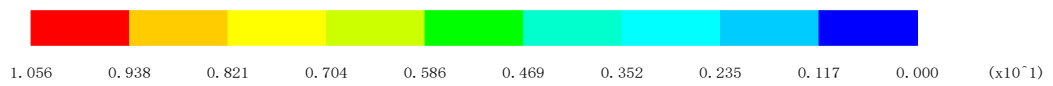
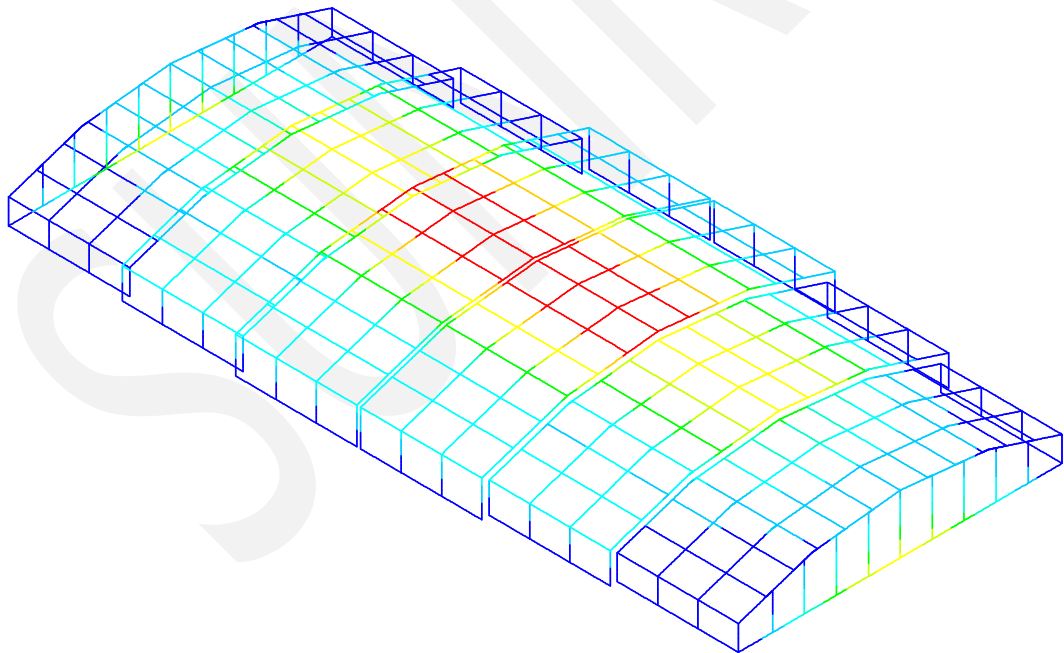
恒载工况 Uxyz:mm (整体)



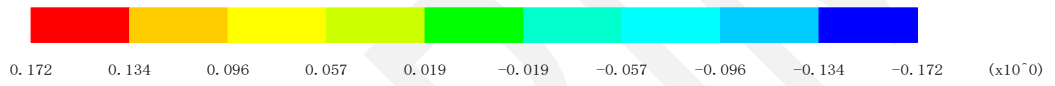
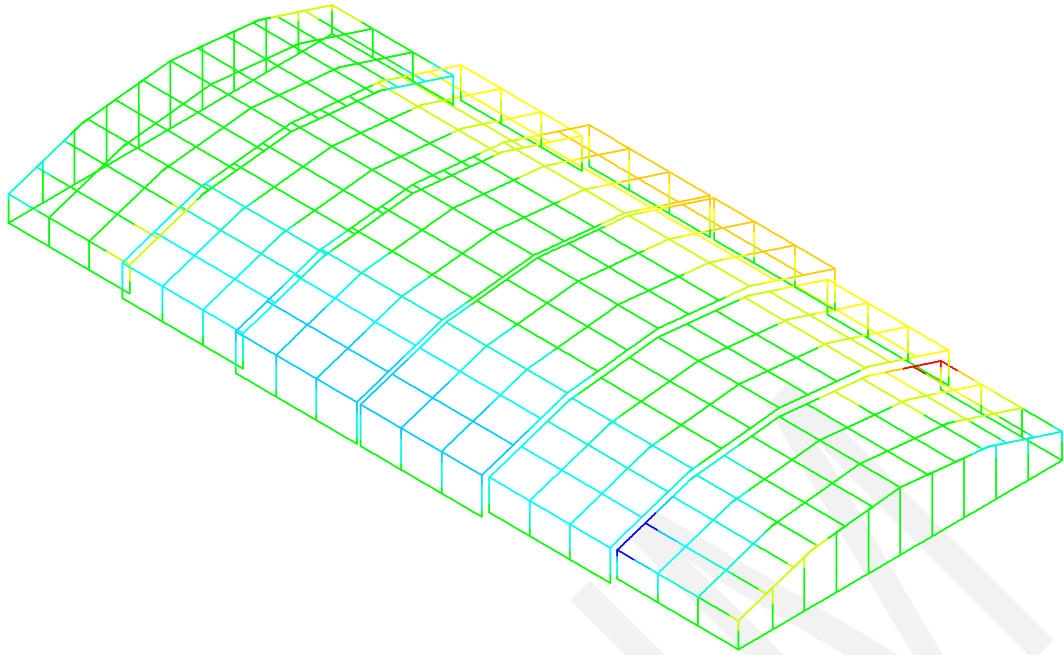
风载工况2\_风 Ux:mm (整体)



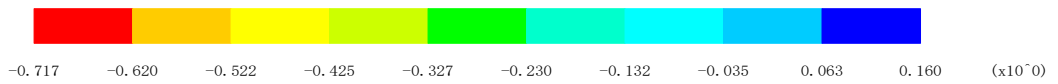
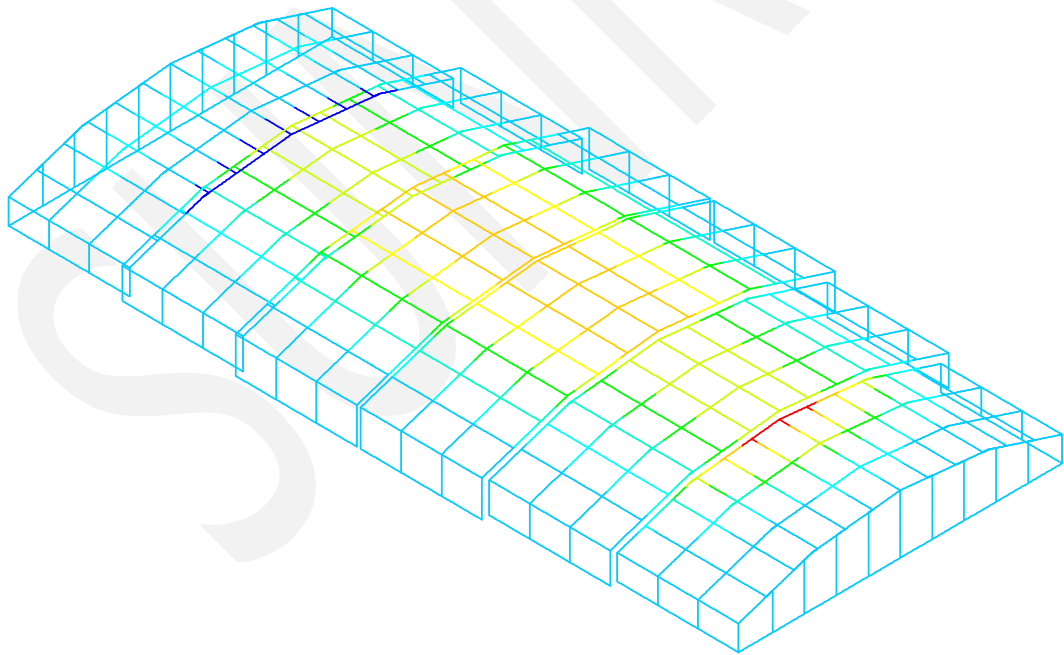
风载工况2\_风 Uz:mm (整体)



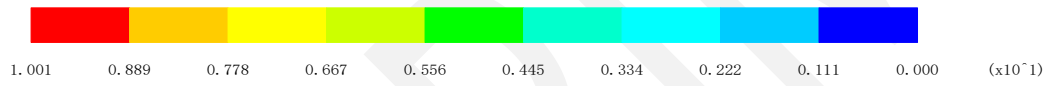
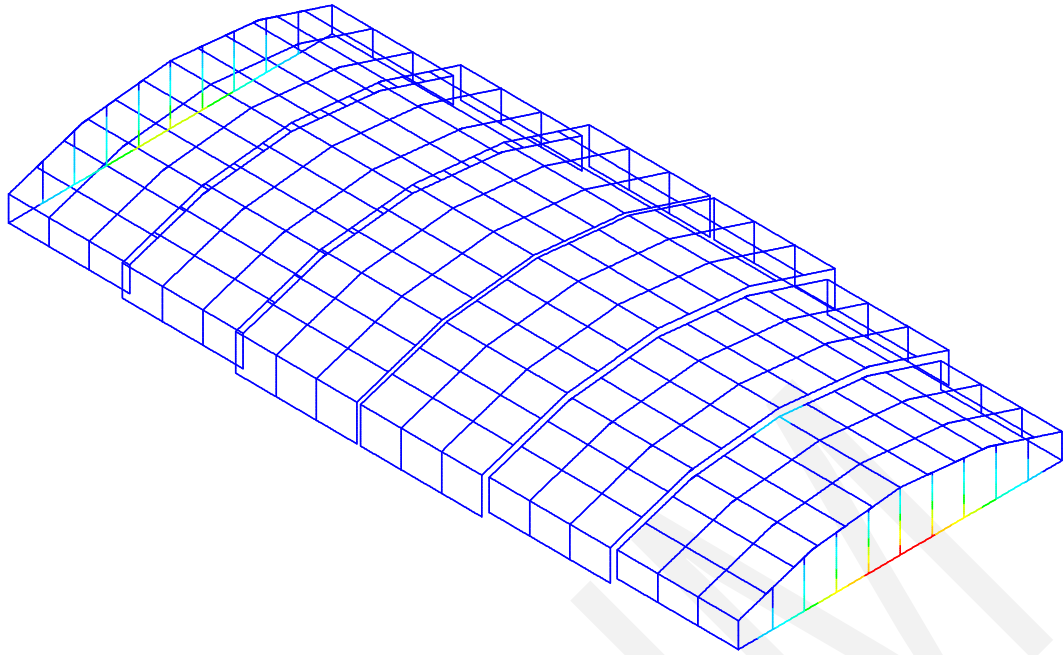
风载工况2\_风 Uxyz:mm (整体)



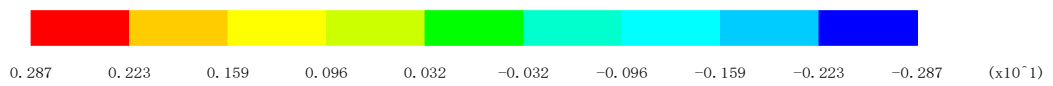
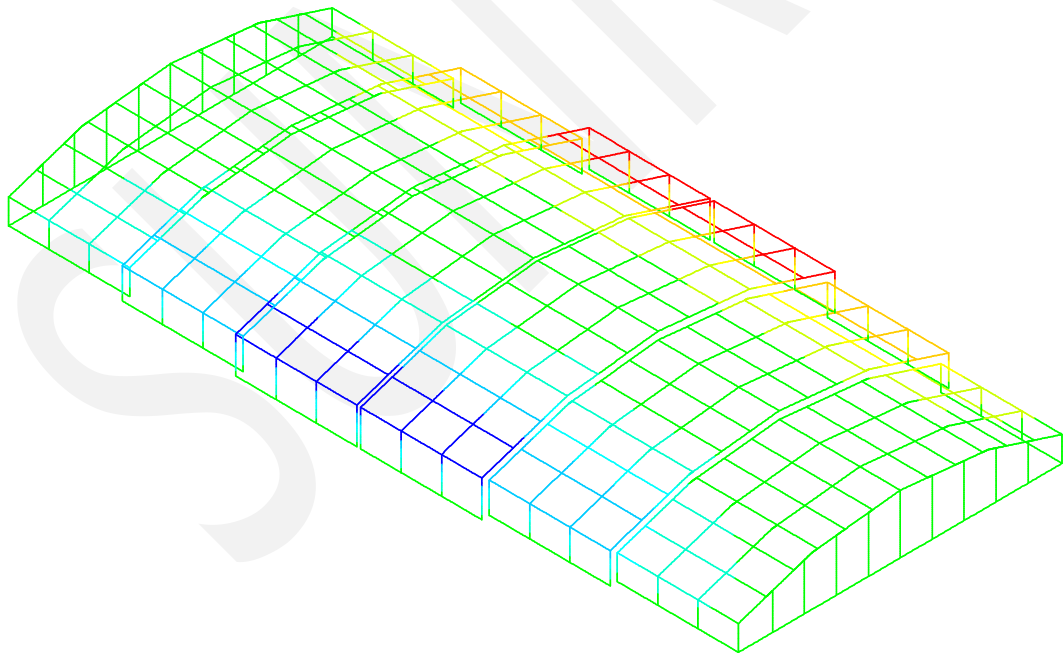
风载工况3\_风 Ux:mm (整体)



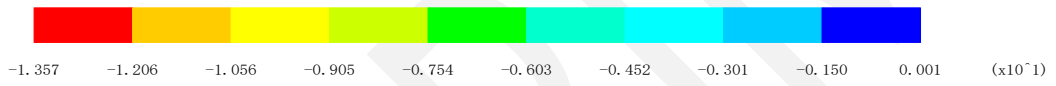
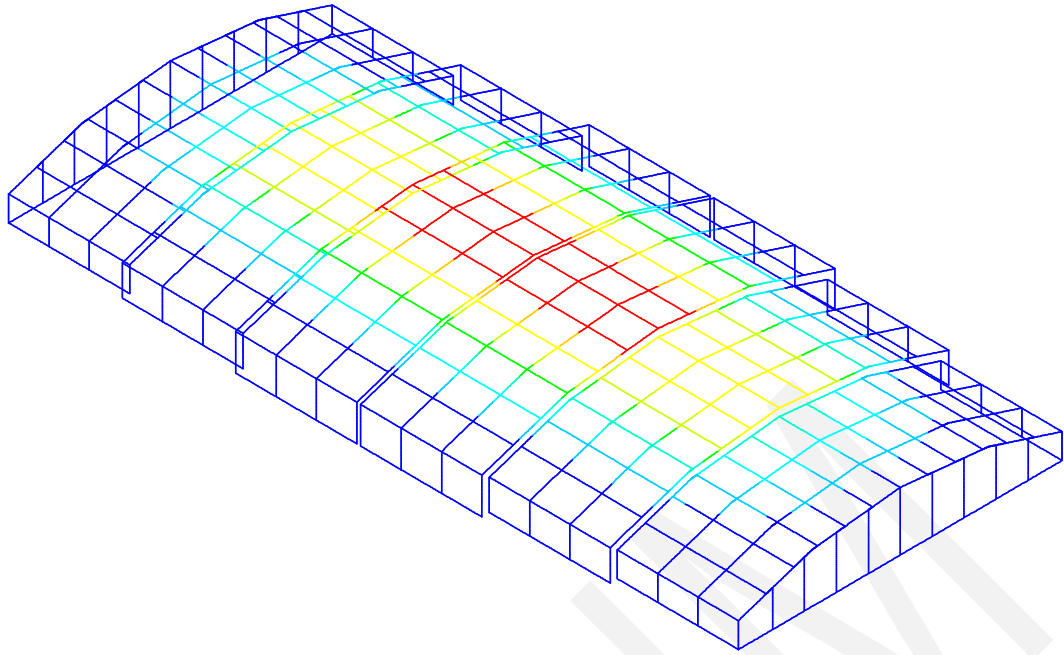
风载工况3\_风 Uz:mm (整体)



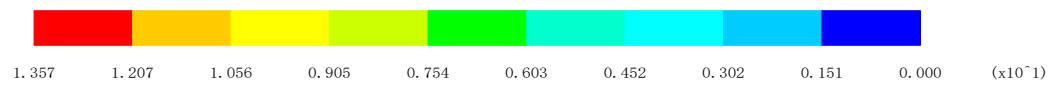
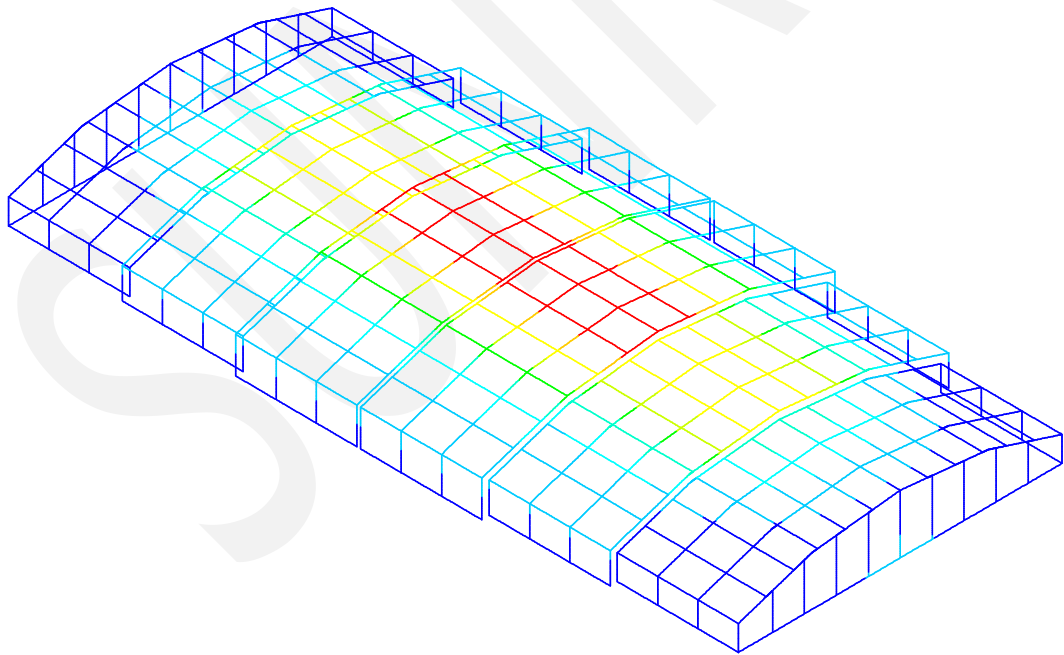
风载工况3\_风 Uxyz:mm (整体)



雪载工况4 Ux:mm (整体)

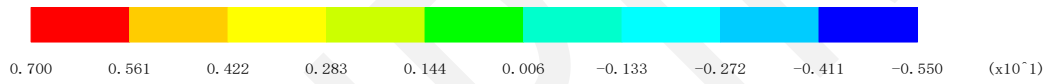
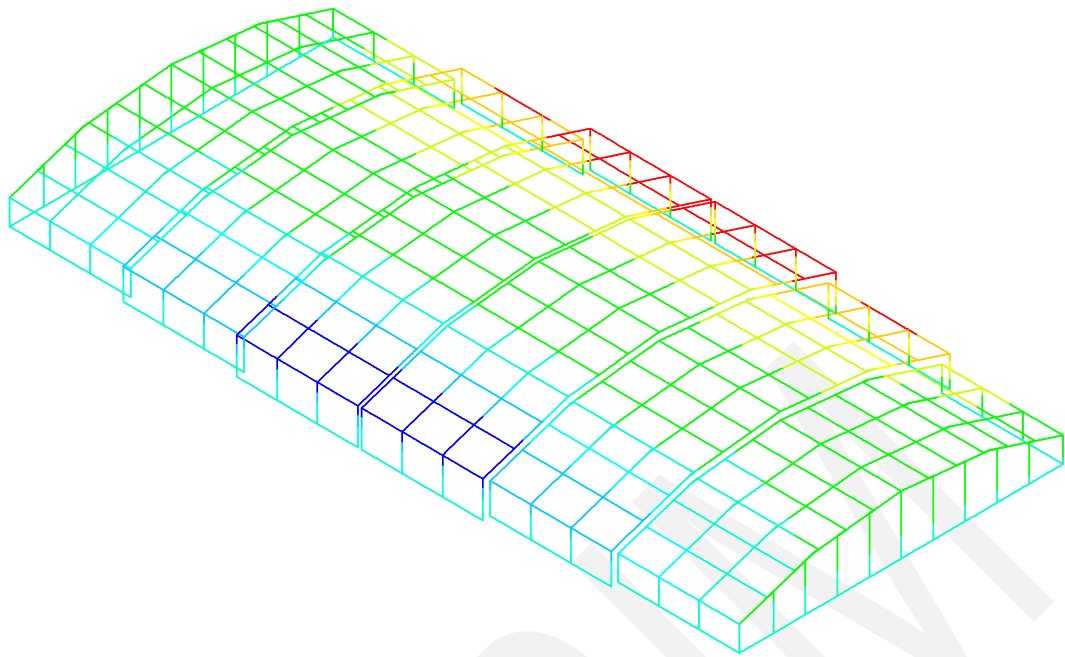


雪载工况4 Uz:mm (整体)

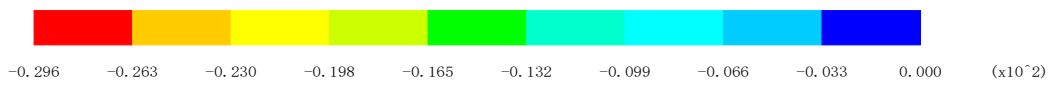
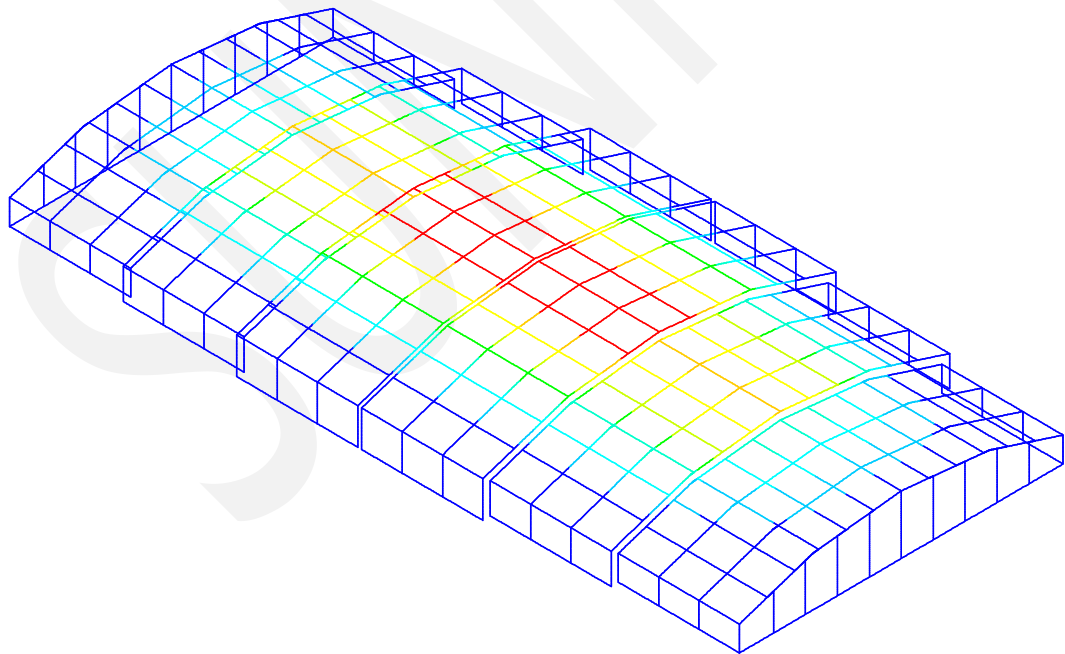


雪载工况4 Uxyz:mm (整体)

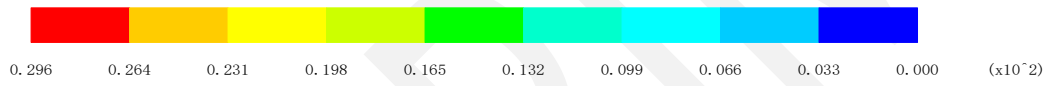
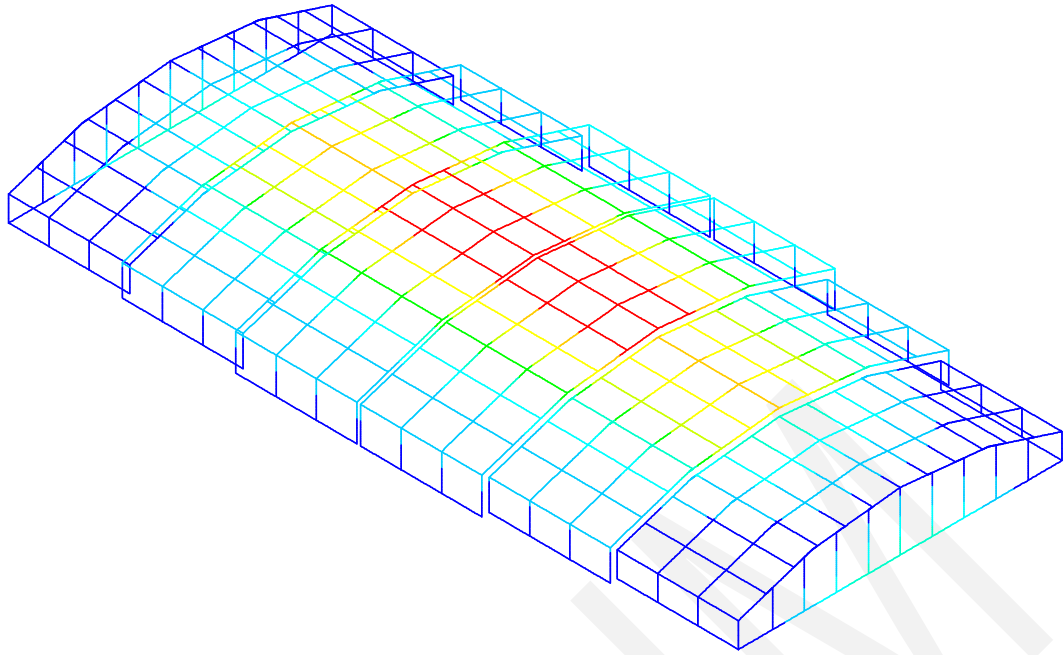
## 6.2.2 组合位移



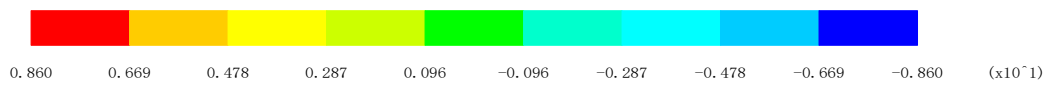
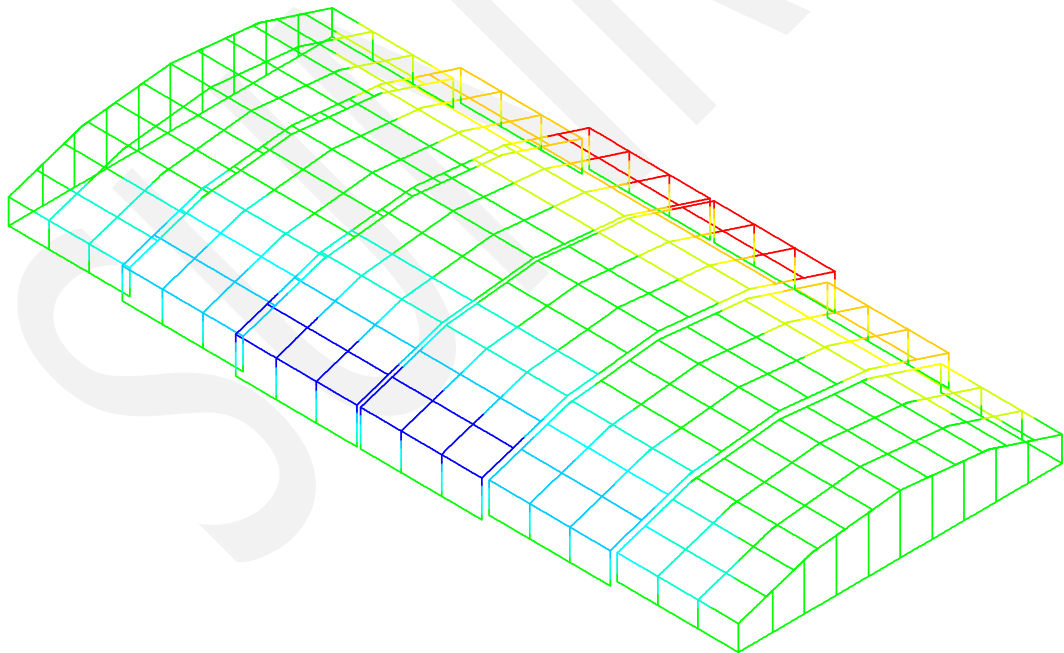
组合1 (恒0+风2) Ux:mm (整体)



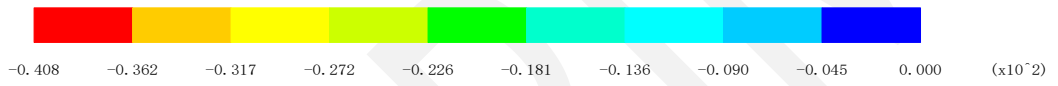
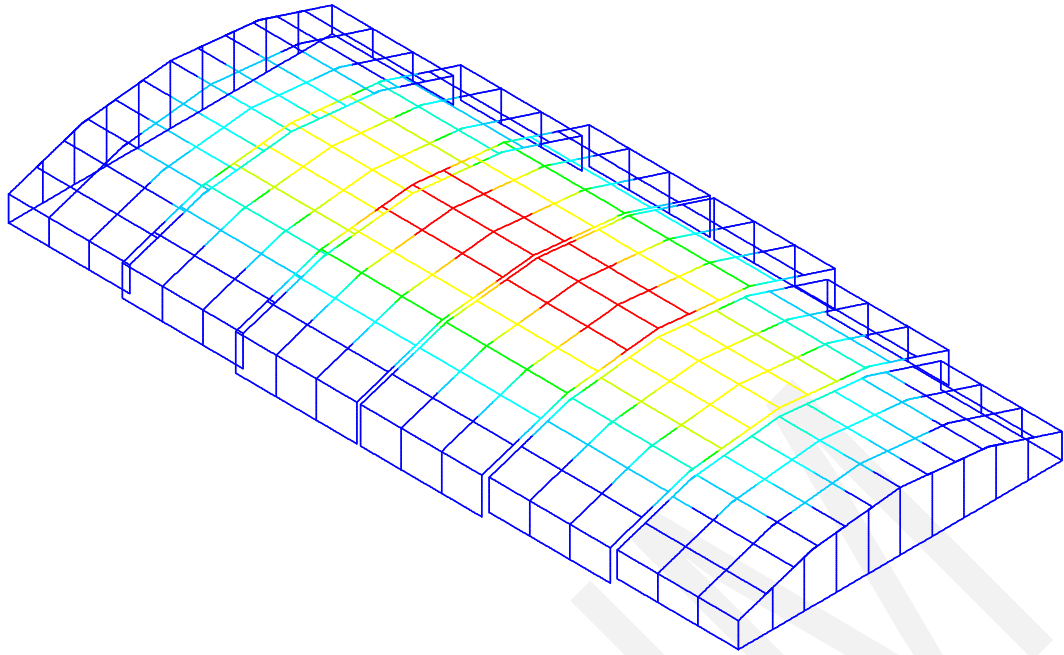
组合1 (恒0+风2) Uz:mm (整体)



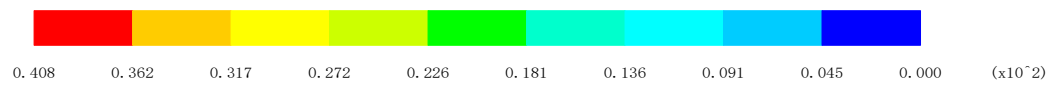
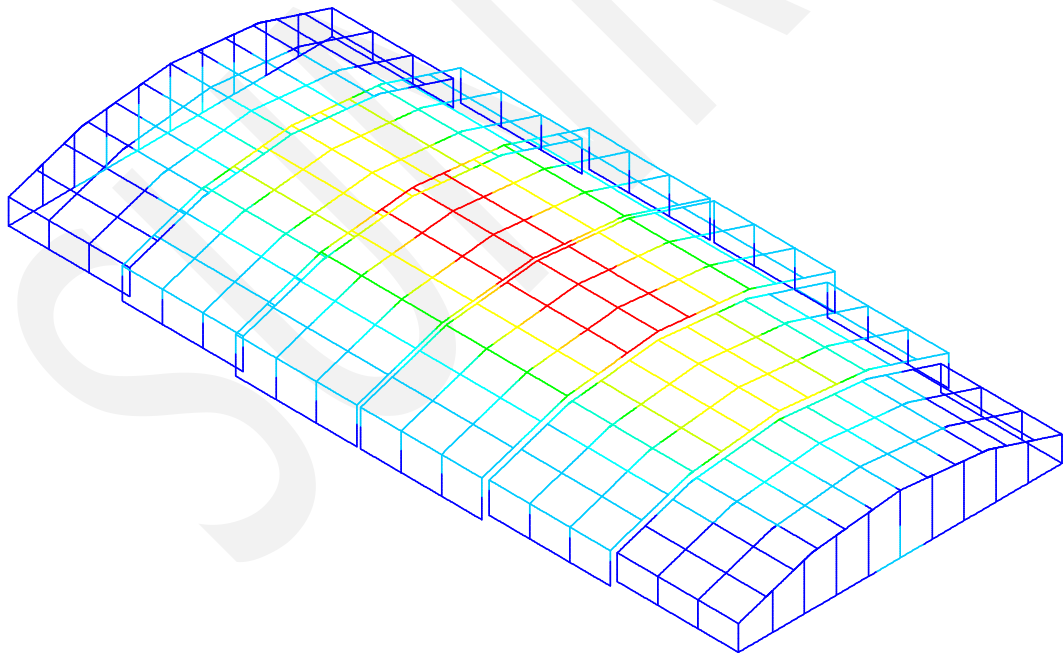
组合1 (恒0+风2) Uxyz:mm (整体)



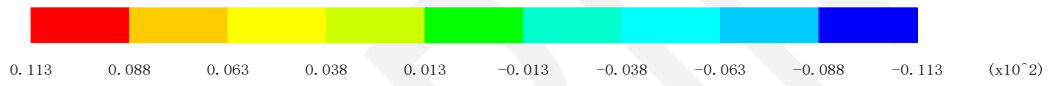
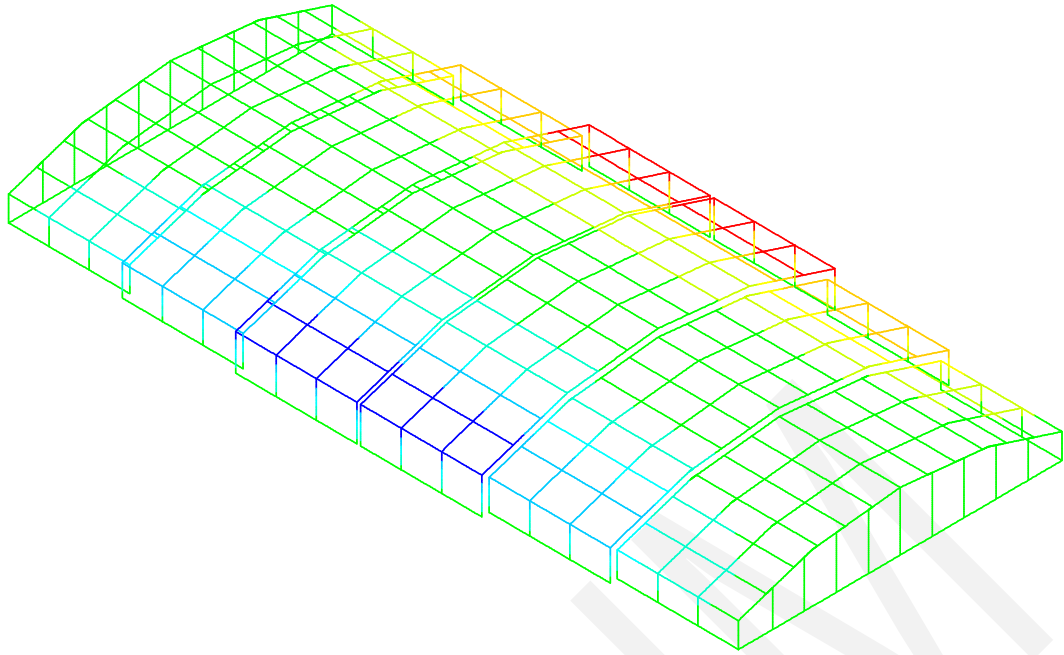
组合2 (恒0+风3) Ux:mm (整体)



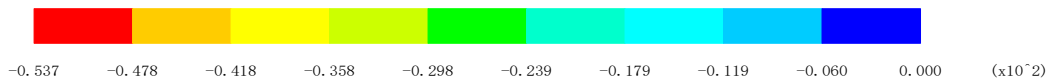
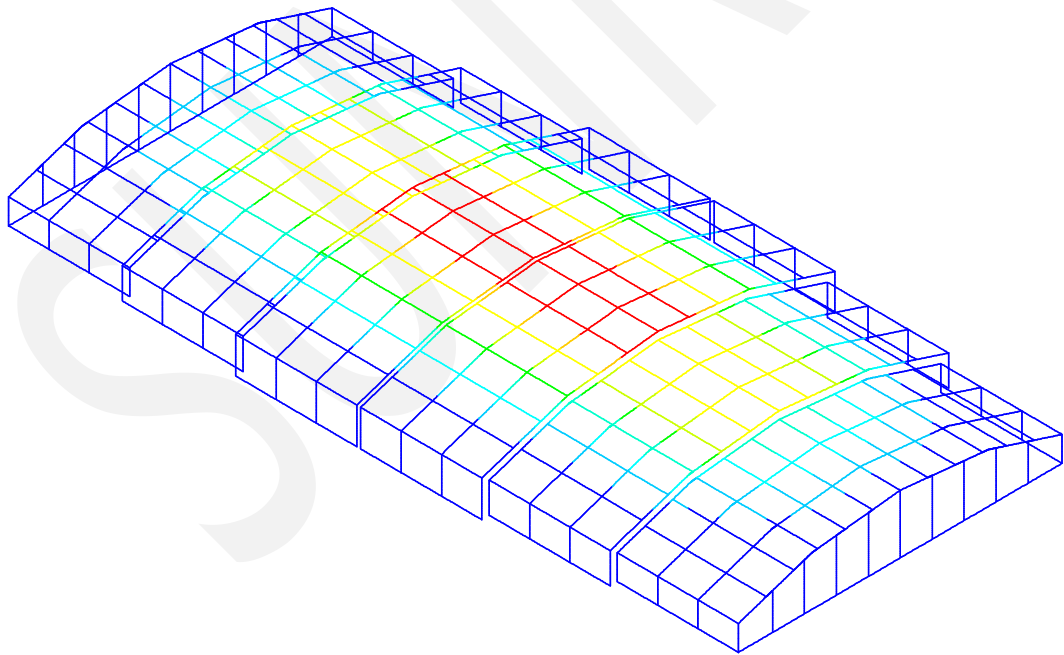
组合2 (恒0+风3) Uz:mm (整体)



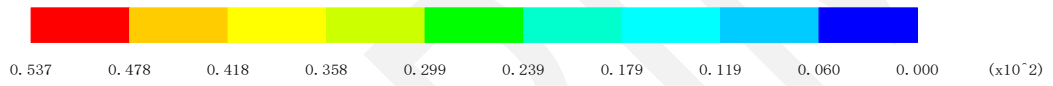
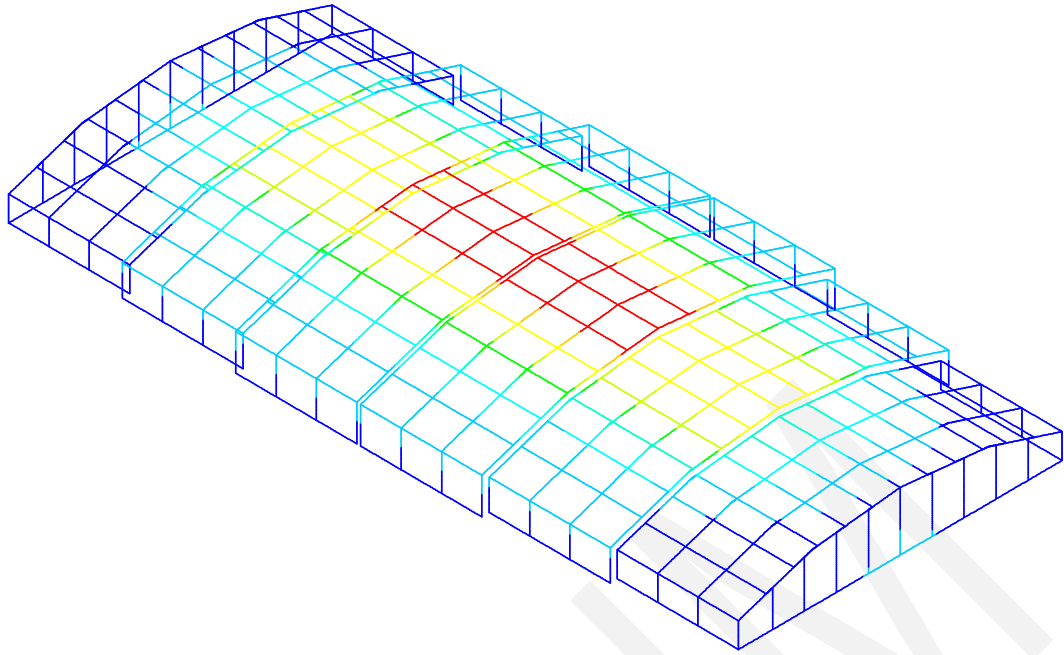
组合2 (恒0+风3) Uxyz:mm (整体)



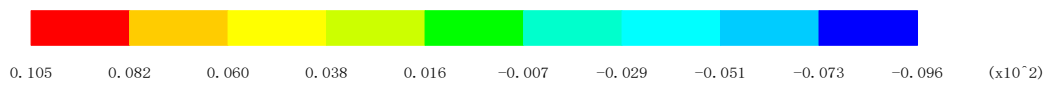
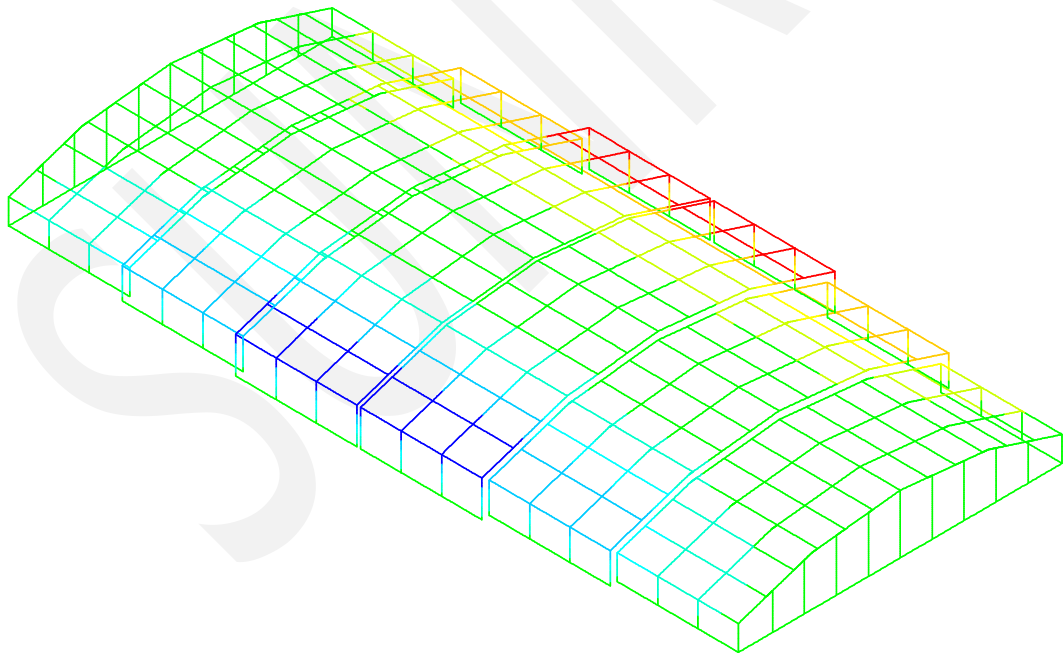
组合3 (恒0+雪4) Ux:mm (整体)



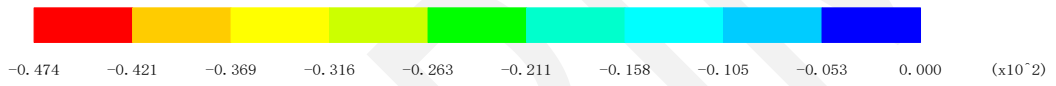
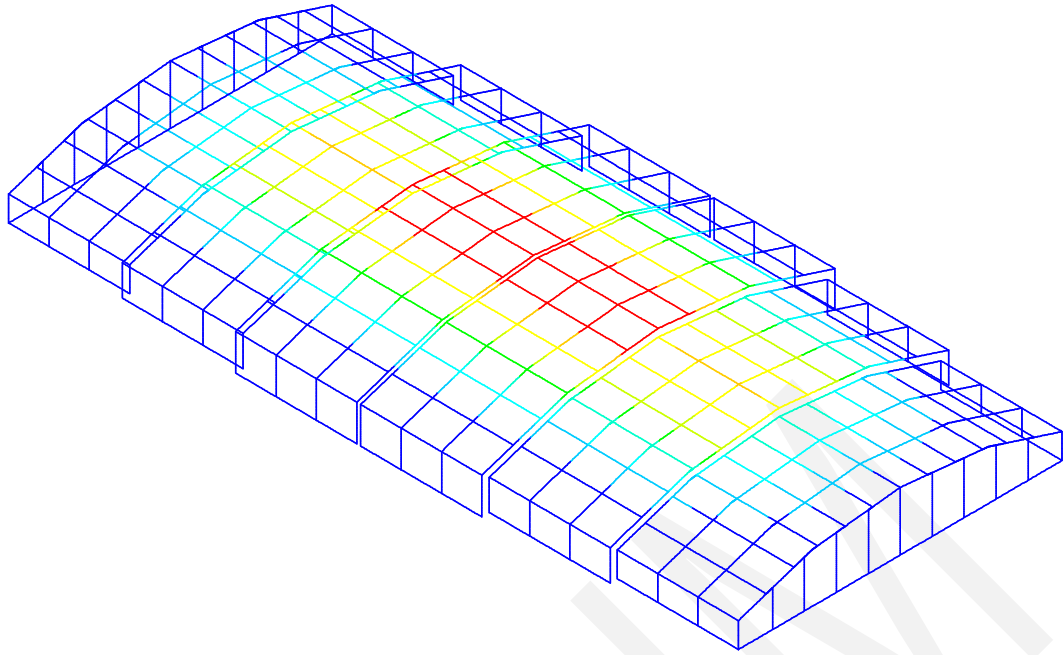
组合3 (恒0+雪4) Uz:mm (整体)



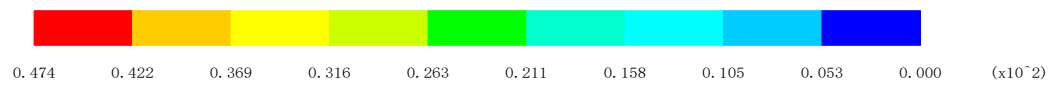
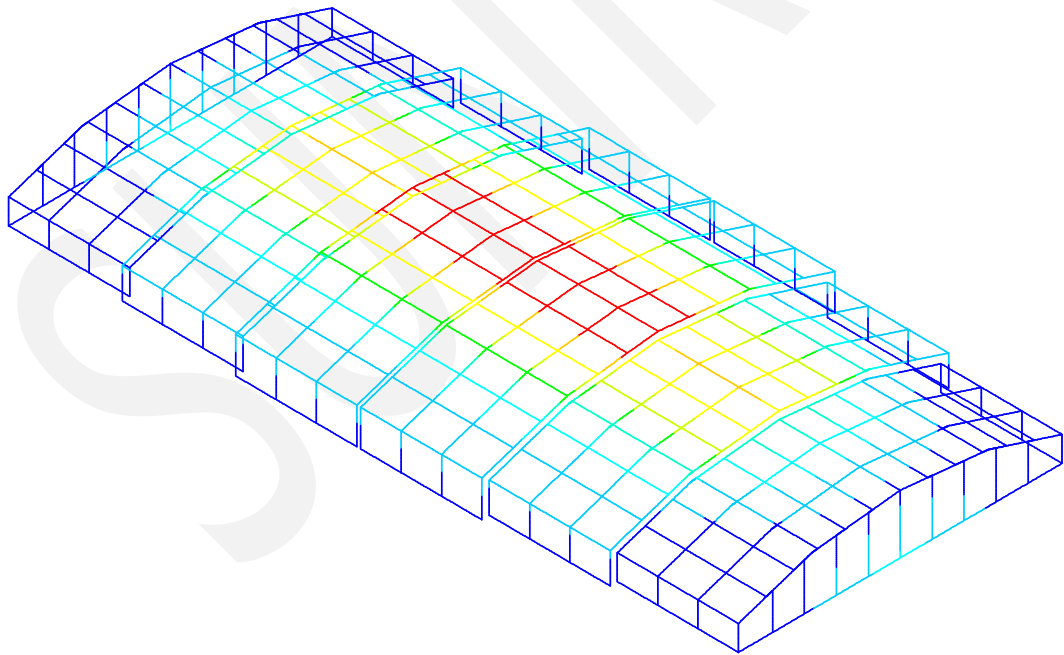
组合3 (恒0+雪4) U<sub>xyz</sub>:mm (整体)



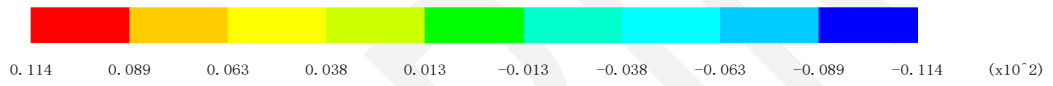
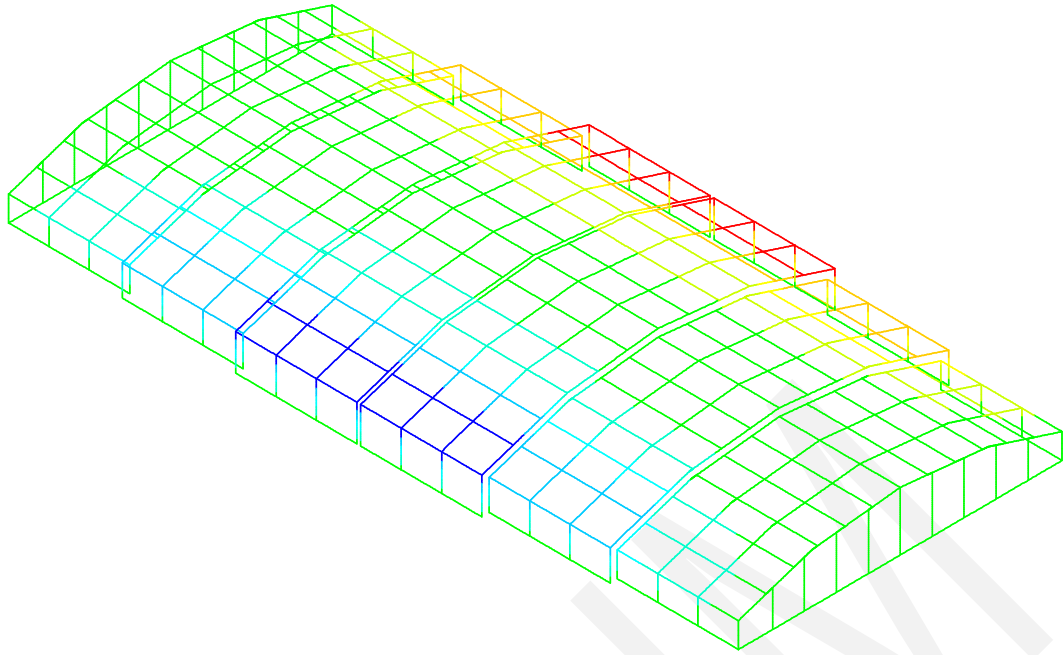
组合4 (恒0+0.6风2+雪4) U<sub>x</sub>:mm (整体)



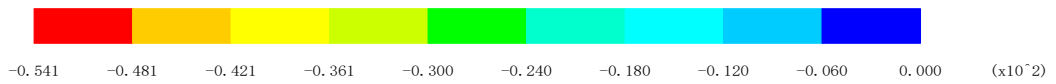
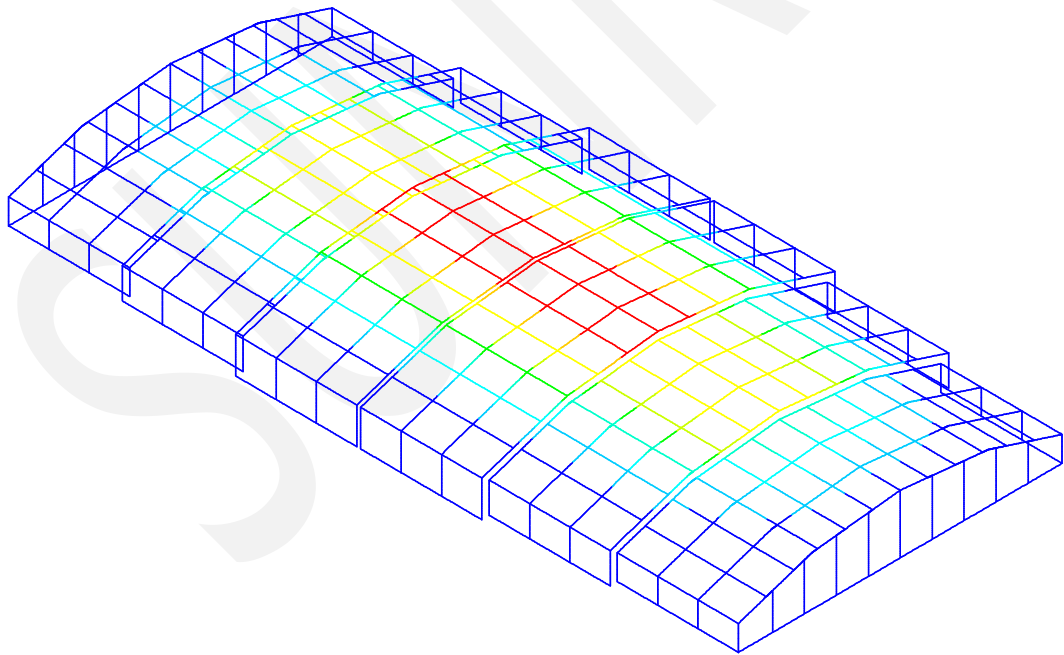
组合4 (恒0+0.6风2+雪4) Uz:mm (整体)



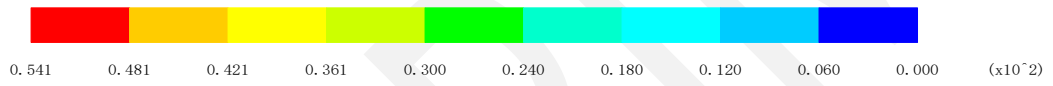
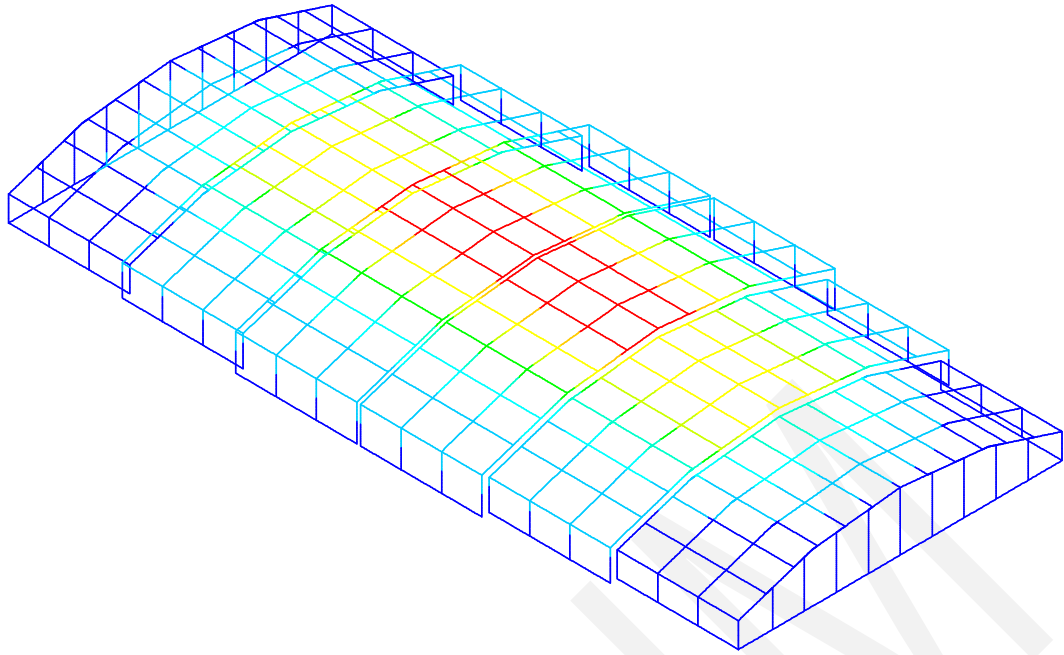
组合4 (恒0+0.6风2+雪4) Uxyz:mm (整体)



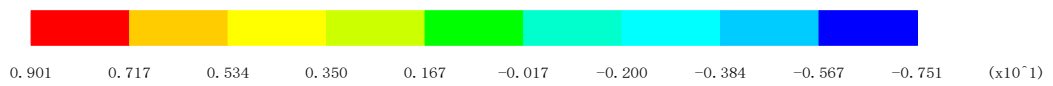
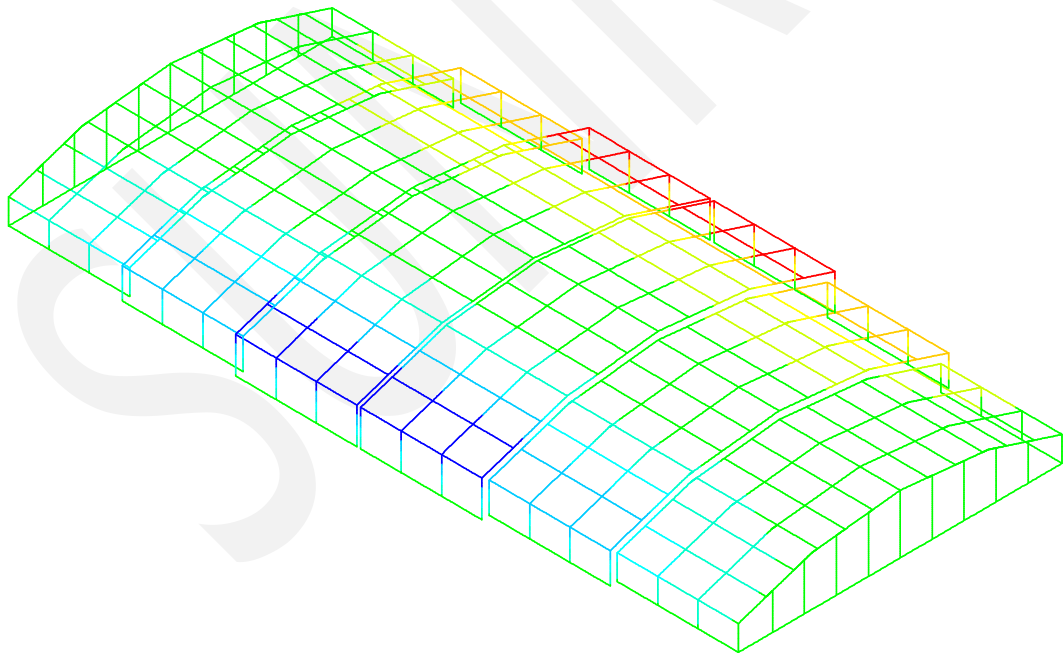
组合5 (恒0+0.6风3+雪4) U<sub>x</sub>:mm (整体)



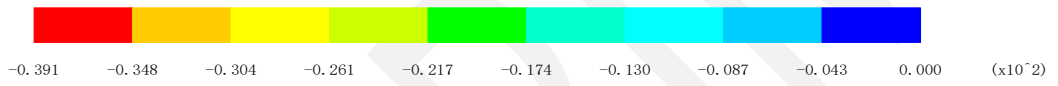
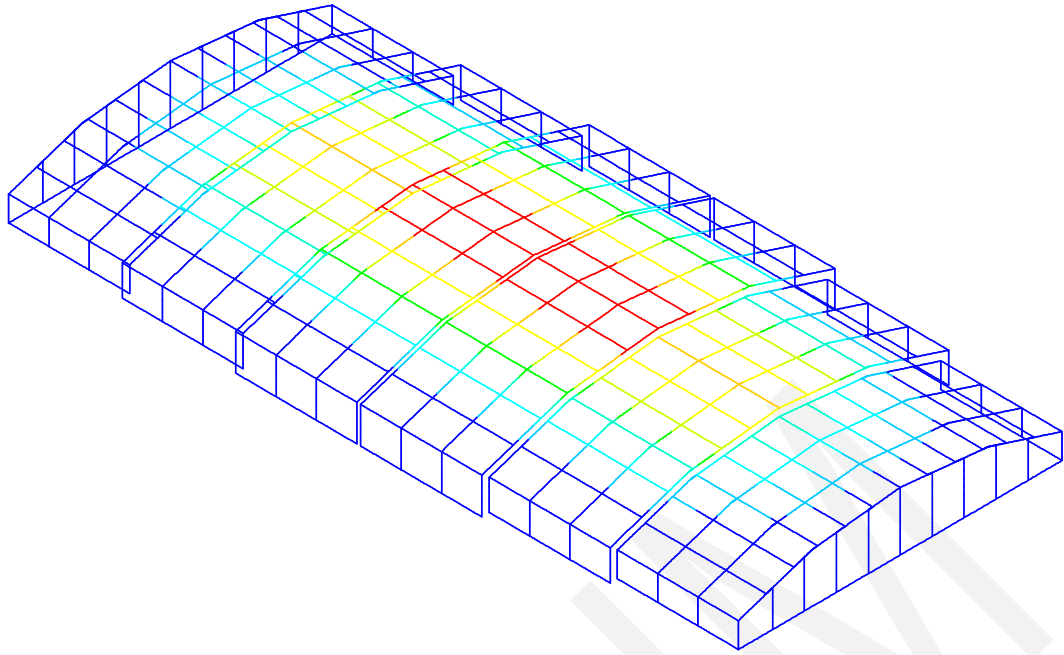
组合5 (恒0+0.6风3+雪4) U<sub>z</sub>:mm (整体)



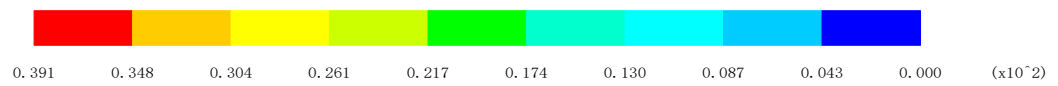
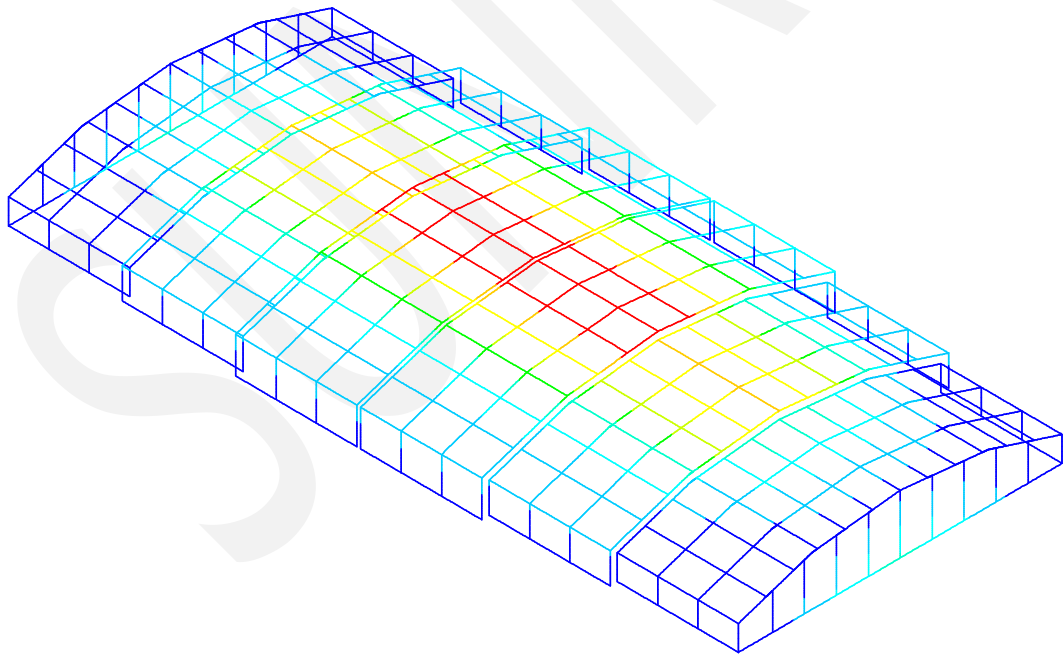
组合5 (恒0+0.6风3+雪4) U<sub>xyz</sub>:mm (整体)



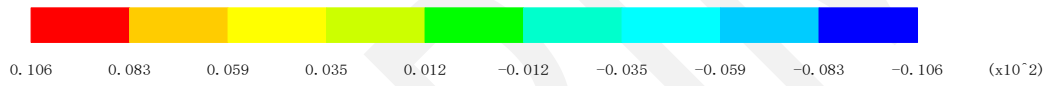
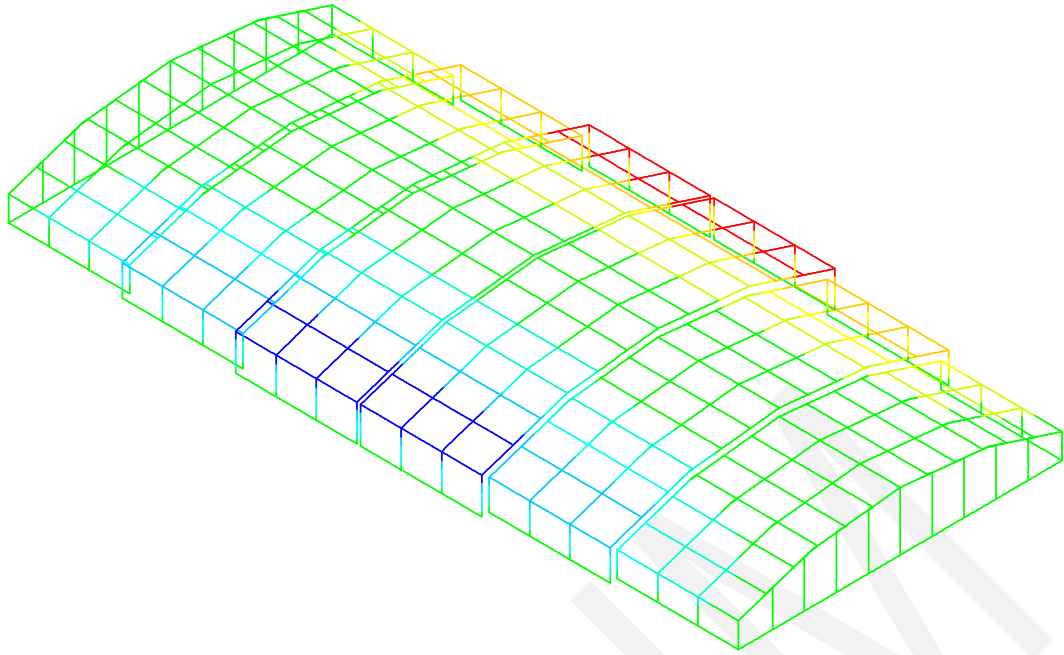
组合6 (恒0+风2+0.7雪4) U<sub>x</sub>:mm (整体)



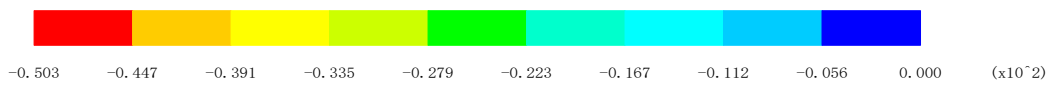
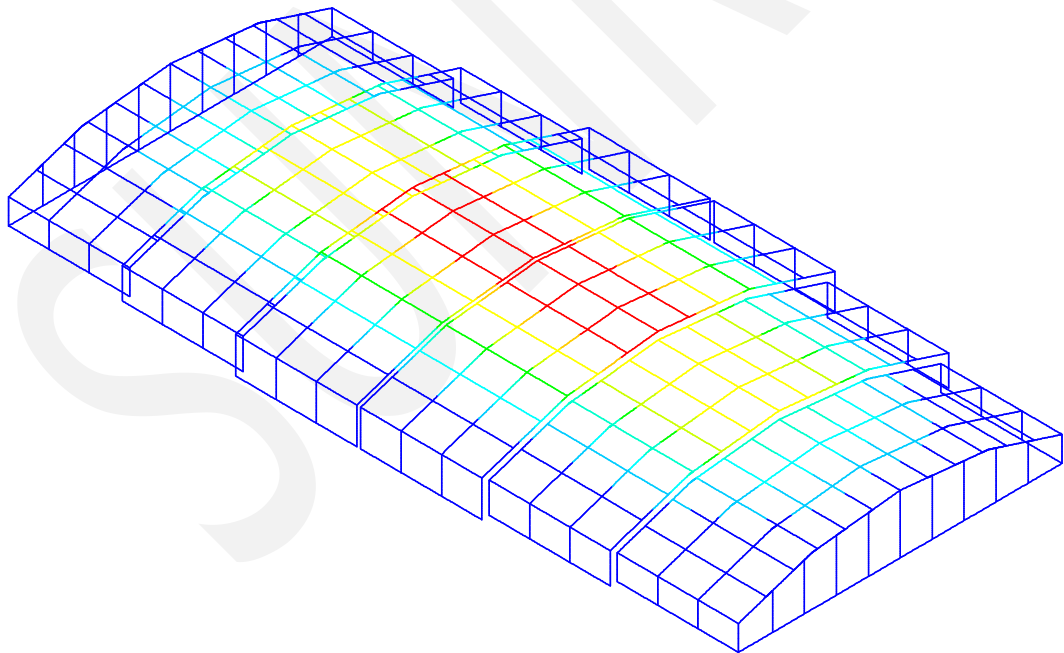
组合6 (恒0+风2+0.7雪4) Uz:mm (整体)



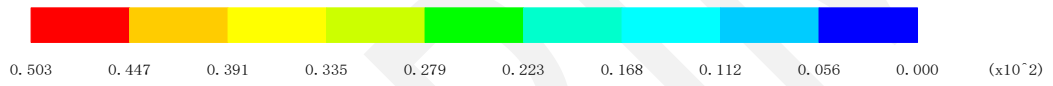
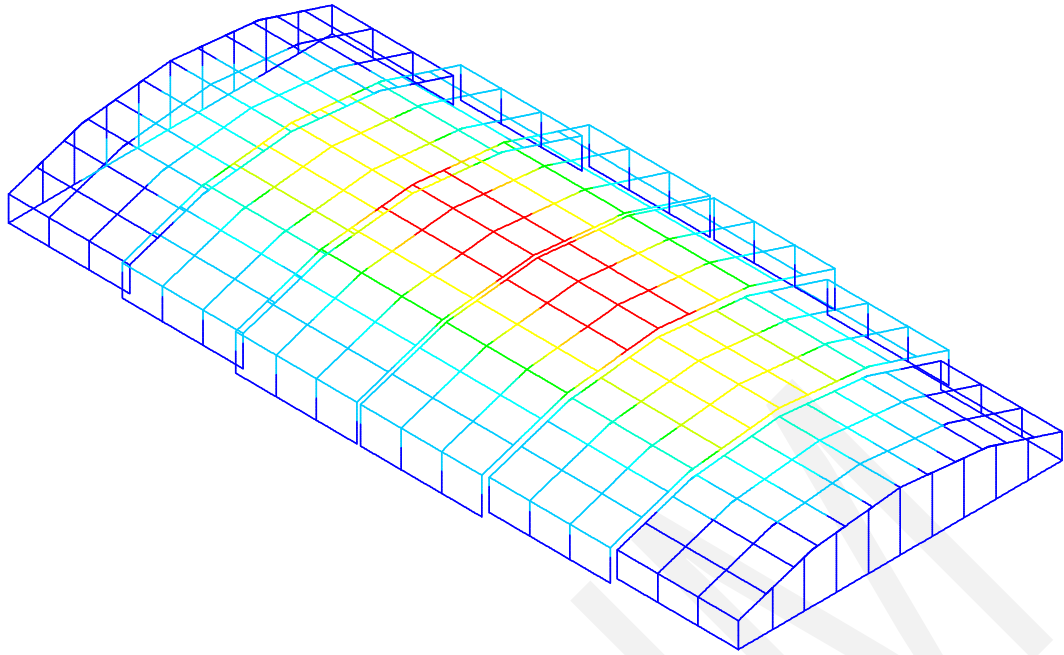
组合6 (恒0+风2+0.7雪4) Uxyz:mm (整体)



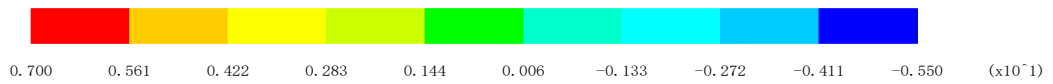
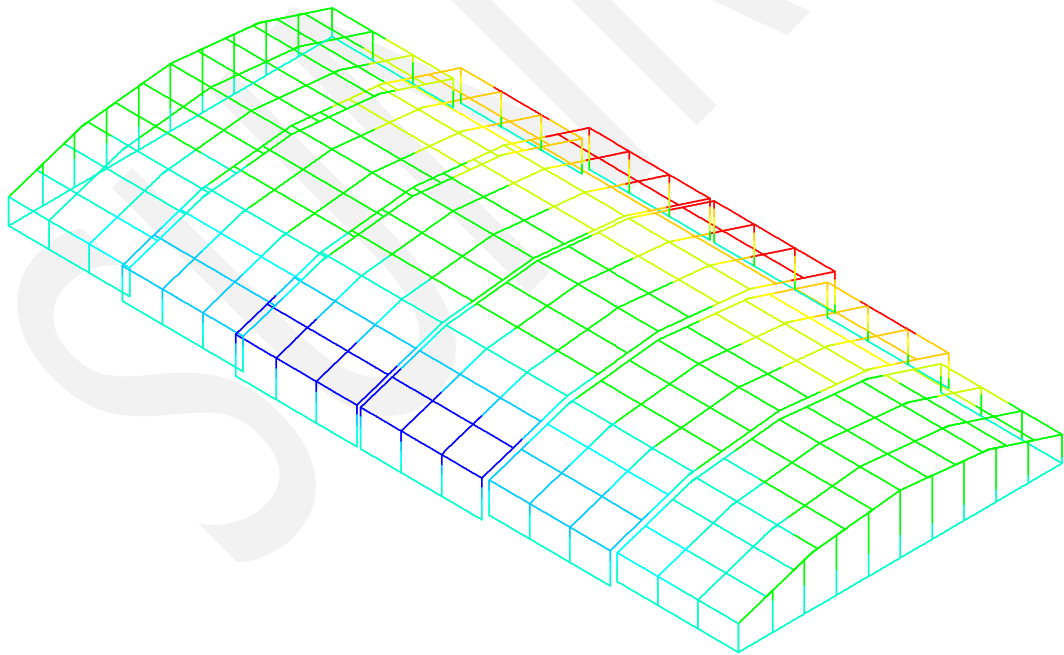
组合7 (恒0+风3+0.7雪4) Ux:mm (整体)



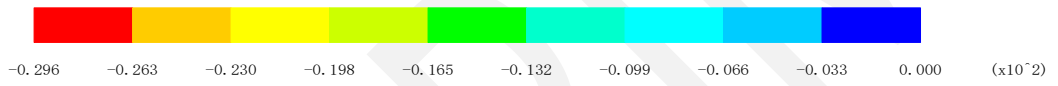
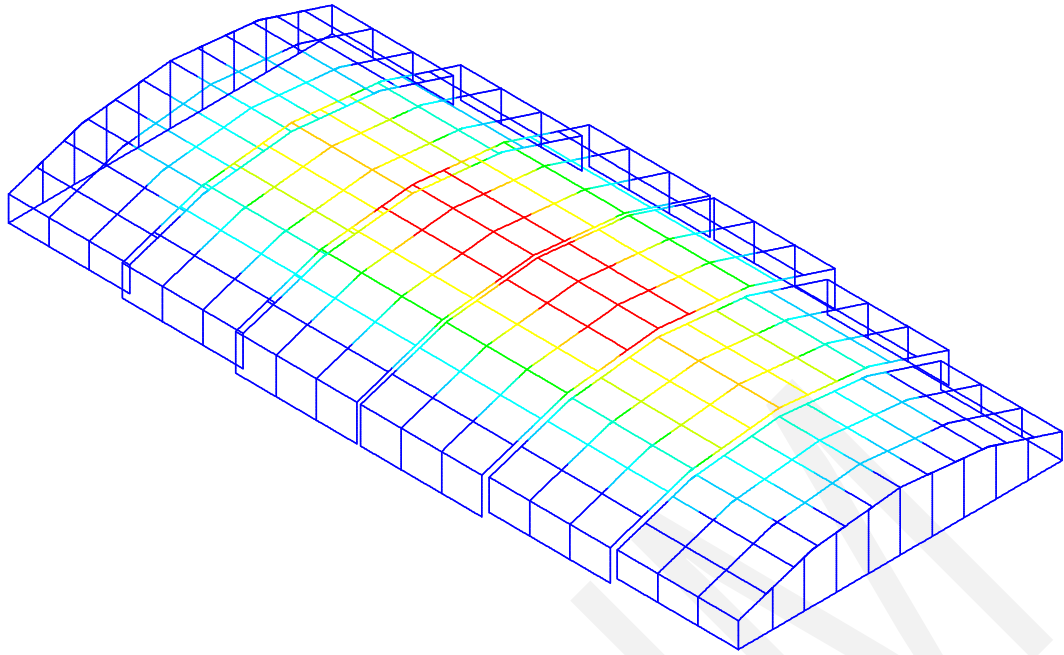
组合7 (恒0+风3+0.7雪4) Uz:mm (整体)



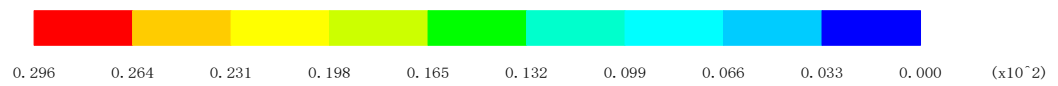
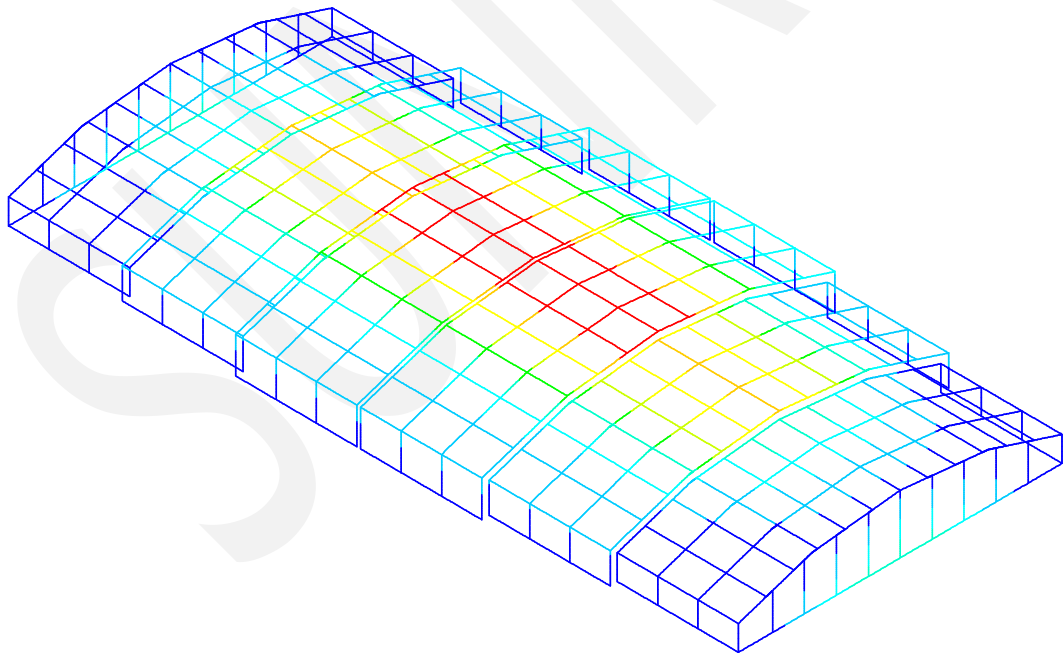
组合7 (恒0+风3+0.7雪4) U<sub>xyz</sub>:mm (整体)



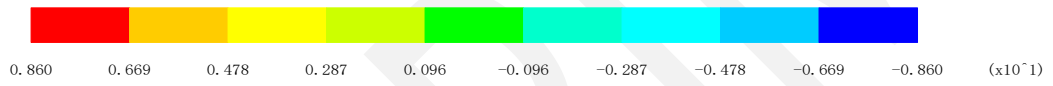
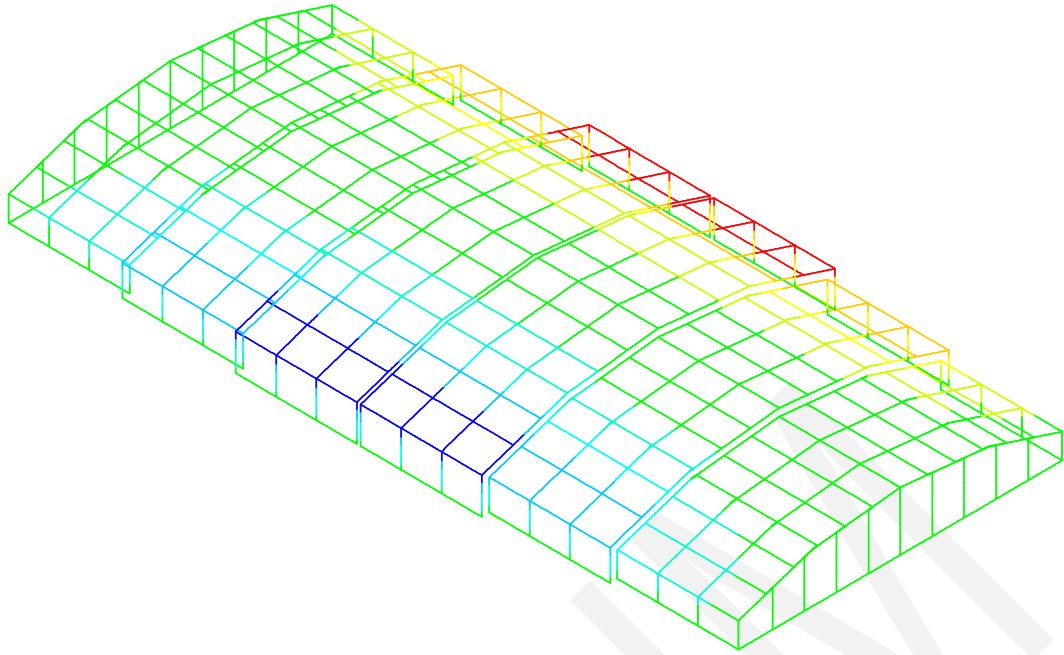
组合8 (恒0+风2) U<sub>x</sub>:mm (整体)



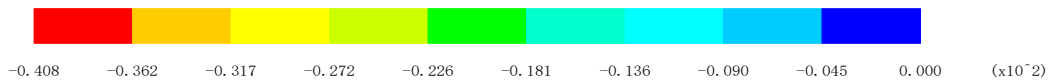
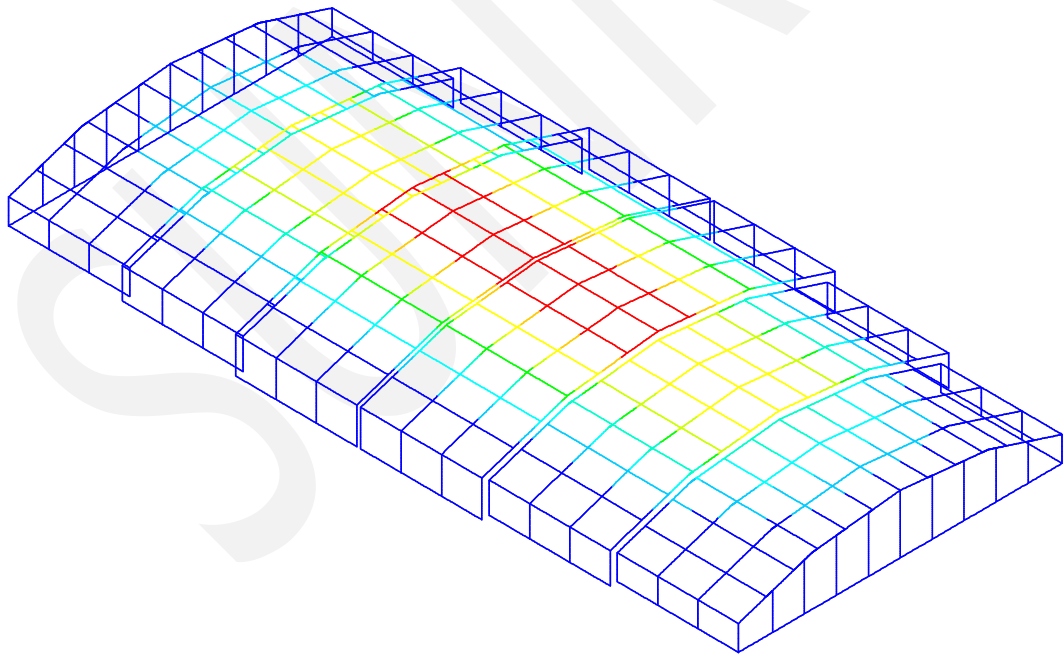
组合8 (恒0+风2) Uz:mm (整体)



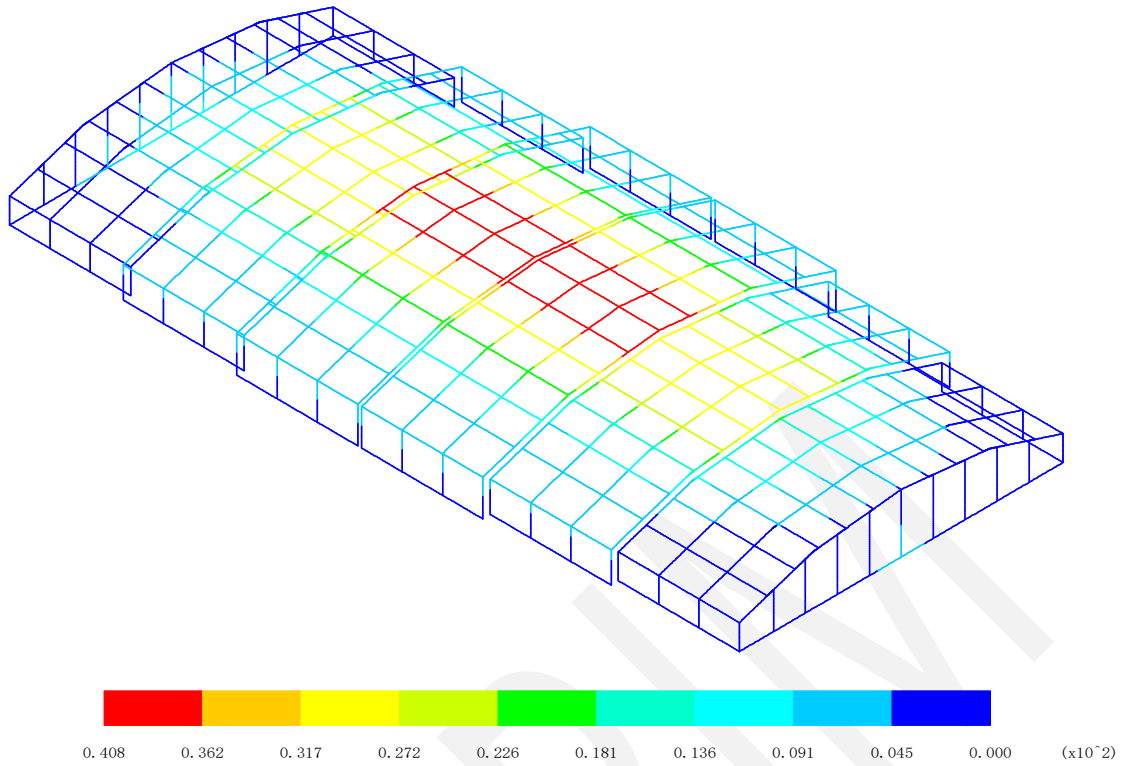
组合8 (恒0+风2) Uxyz:mm (整体)



组合9 (恒0+风3) U<sub>x</sub>:mm (整体)

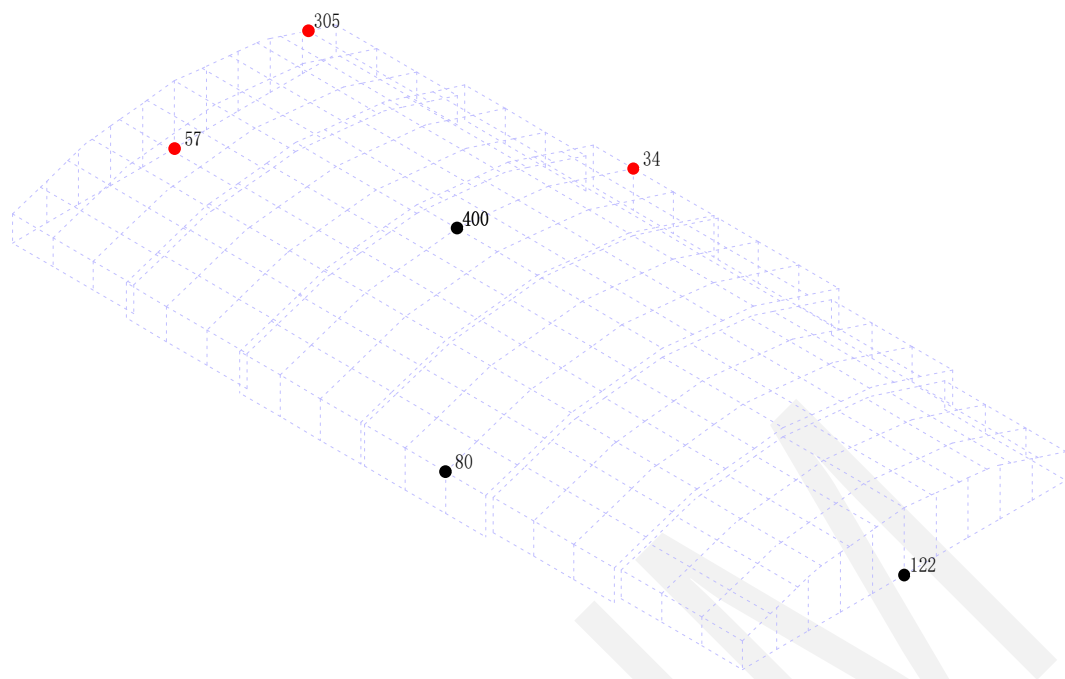


组合9 (恒0+风3) U<sub>z</sub>:mm (整体)



组合9 (恒0+风3) Uxyz:mm (整体)

线性组合最大最小位移表						
最不利项	节点	组合名	Ux	Uy	Uz	Uxyz
X方向位移最大	34	组合5 (恒0+0.6风3+雪4)	11.419	0.001	-0.043	11.419
Y方向位移最大	57	组合6 (恒0+风2+0.7雪4)	0.005	13.907	0.000	13.907
Z方向位移最大	305	组合6 (恒0+风2+0.7雪4)	0.284	-0.436	0.022	0.521
空间位移最大	400	组合5 (恒0+0.6风3+雪4)	0.000	-0.001	-54.088	54.088
X方向位移最小	80	组合5 (恒0+0.6风3+雪4)	-11.418	-0.001	-0.043	11.418
Y方向位移最小	122	组合6 (恒0+风2+0.7雪4)	0.005	-13.907	0.000	13.907
Z方向位移最小	400	组合5 (恒0+0.6风3+雪4)	0.000	-0.001	-54.088	54.088

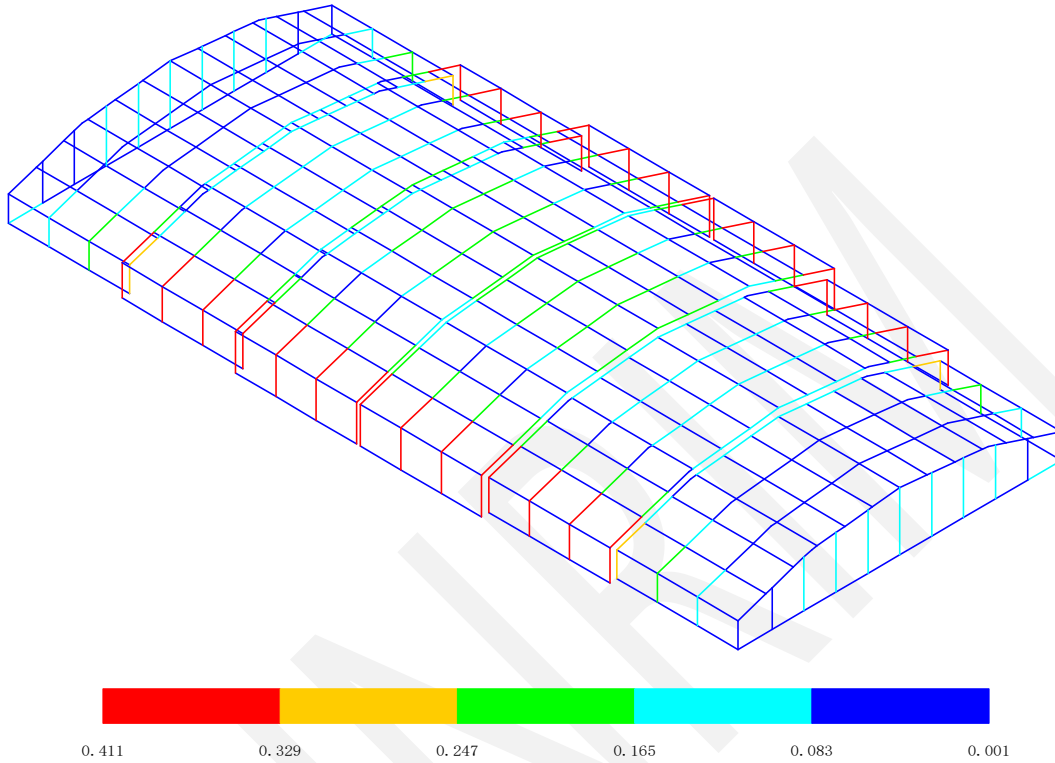


线性组合最大最小位移图（整体）

SUNBRIN

## 7 设计验算

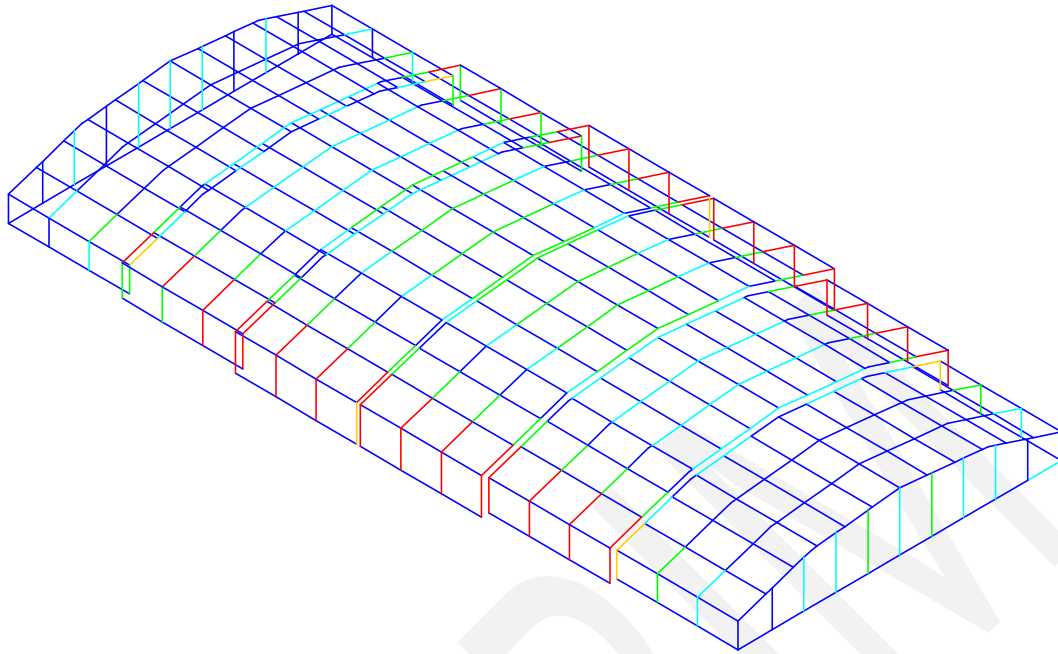
### 7.1 验算结果



按“强度应力比”显示构件颜色（整体）

“强度应力比”最大的前 10 个单元的验算结果（所在组合号 / 情况号）									
序号	单元号	强度	绕2轴整体稳定	绕3轴整体稳定	沿2轴抗剪应力比	沿3轴抗剪应力比	沿2轴长细比	沿3轴长细比	结果
1	54	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
2	415	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
3	262	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
4	556	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
5	424	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
6	42	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
7	565	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
8	253	0.411 (5/1)	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
9	48	0.409 (5/1)	-	-	0.019	0.000	18	24	满足

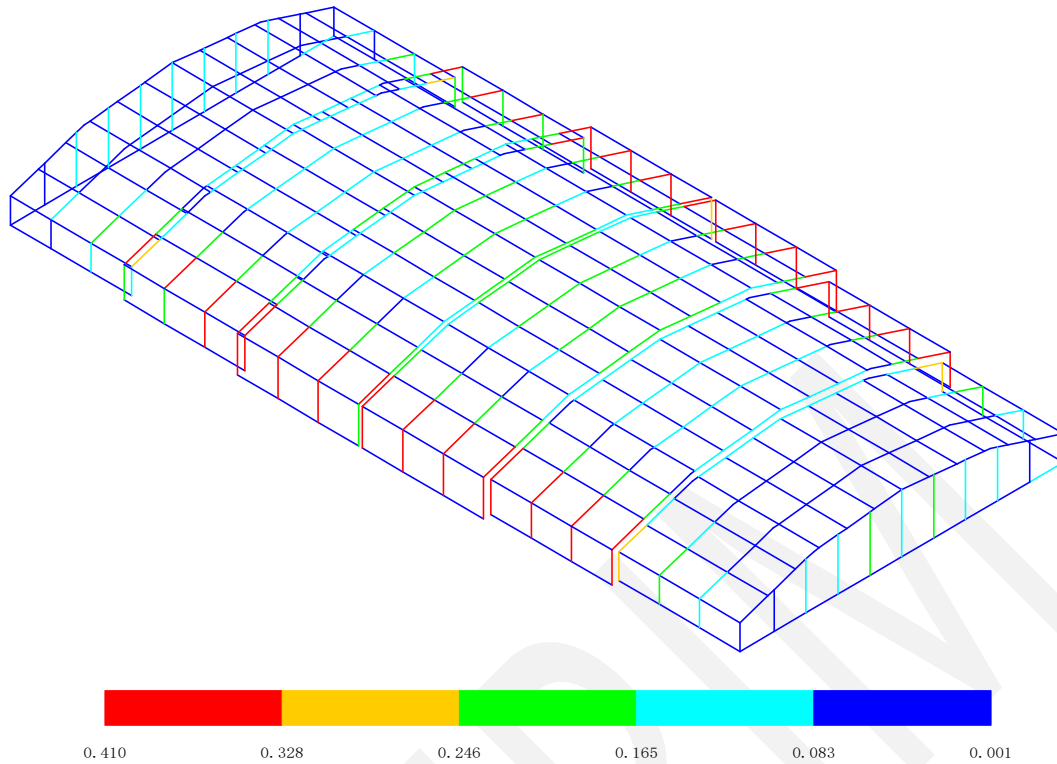
10	249	0.409 (5/1)	-	-	0.019	0.000	18	24	满足
----	-----	-------------	---	---	-------	-------	----	----	----



按“绕2轴稳定应力比”显示构件颜色（整体）

“绕2轴稳定应力比”最大的前 10 个单元的验算结果（所在组合号 / 情况号）

序号	单元号	强度	绕2轴整体稳定	绕3轴整体稳定	沿2轴抗剪力比	沿3轴抗剪力比	沿2轴长细比	沿3轴长细比	结果
1	48	0.409	-	-	0.019	0.000	18	24	满足
2	249	0.409	-	-	0.019	0.000	18	24	满足
3	176	0.409	-	-	0.019	0.000	18	24	满足
4	57	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足
5	193	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足
6	53	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足
7	188	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足
8	187	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足
9	63	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足
10	182	0.389	-	-	0.021	0.000	20	24	满足



按“绕3轴稳定应力比”显示构件颜色（整体）

“绕3轴稳定应力比”最大的前 10 个单元的验算结果（所在组合号 / 情况号）									
序号	单元号	强度	绕2轴整体 稳定	绕3轴整体 稳定	沿2轴抗剪应 力比	沿3轴抗剪应 力比	沿2轴长细 比	沿3轴长细 比	结果
1	54	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
2	262	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
3	415	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
4	556	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
5	424	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
6	565	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
7	42	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
8	253	0.411	-	-	0.010	0.000	17	23	满足
9	48	0.409	-	-	0.019	0.000	18	24	满足
10	249	0.409	-	-	0.019	0.000	18	24	满足

---

## 8. 结论

通过以上计算结果可得结论如下：

1. 结构体系合理可行。
2. 结构在标准组合下结构最大位移为54mm，恒载情况下，结构最大跨中挠度40mm。满足结构刚度要求。
3. 结构在标准组合下结构柱顶侧向位移小于 $H/75$ （ $H$ 为柱高），满足侧向刚度要求。
4. 钢结构构件强度和稳定验算结果均满足《钢结构设计规范》（GB50017-2017）要求。
5. 铝合金构件强度和稳定验算结果均满足《铝合金格构结构技术规程》（DGJ 08-95-2000）要求。
6. 阳光房滑动轨迹可容许最大变形请根据实际情况评定，此计算书的最大变形仅对刚度的进行验算。
7. 在理想状态下，本结构节点在本文中提及的最不利作用下，各节点满足设计要求。