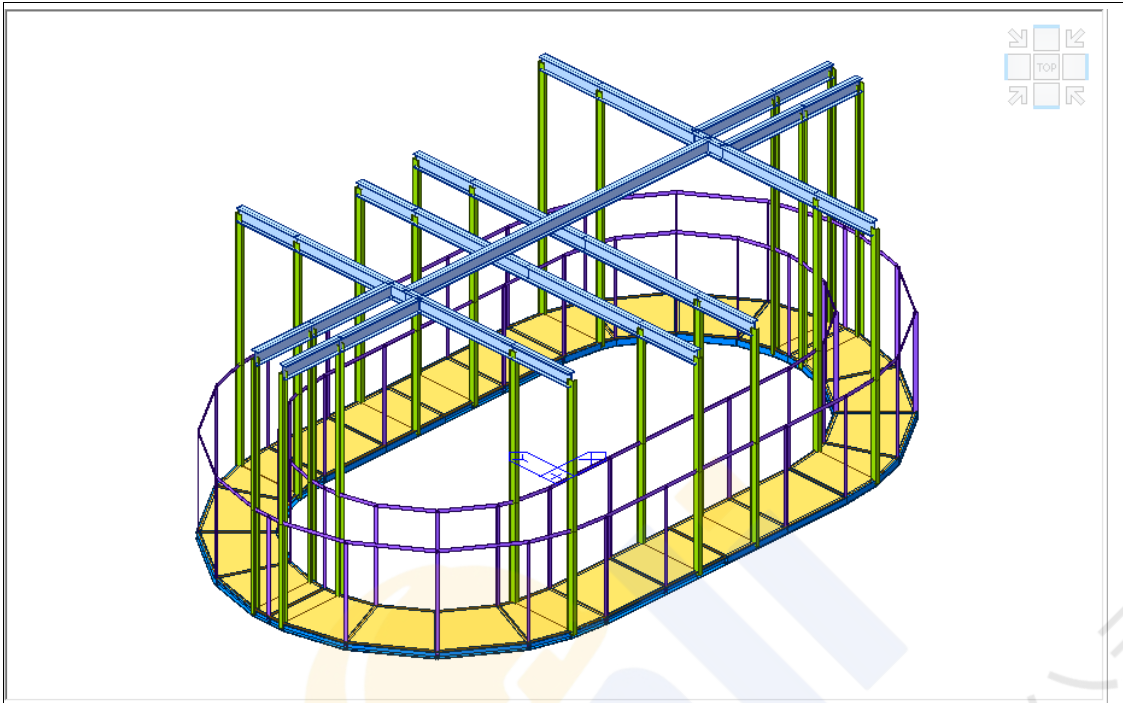
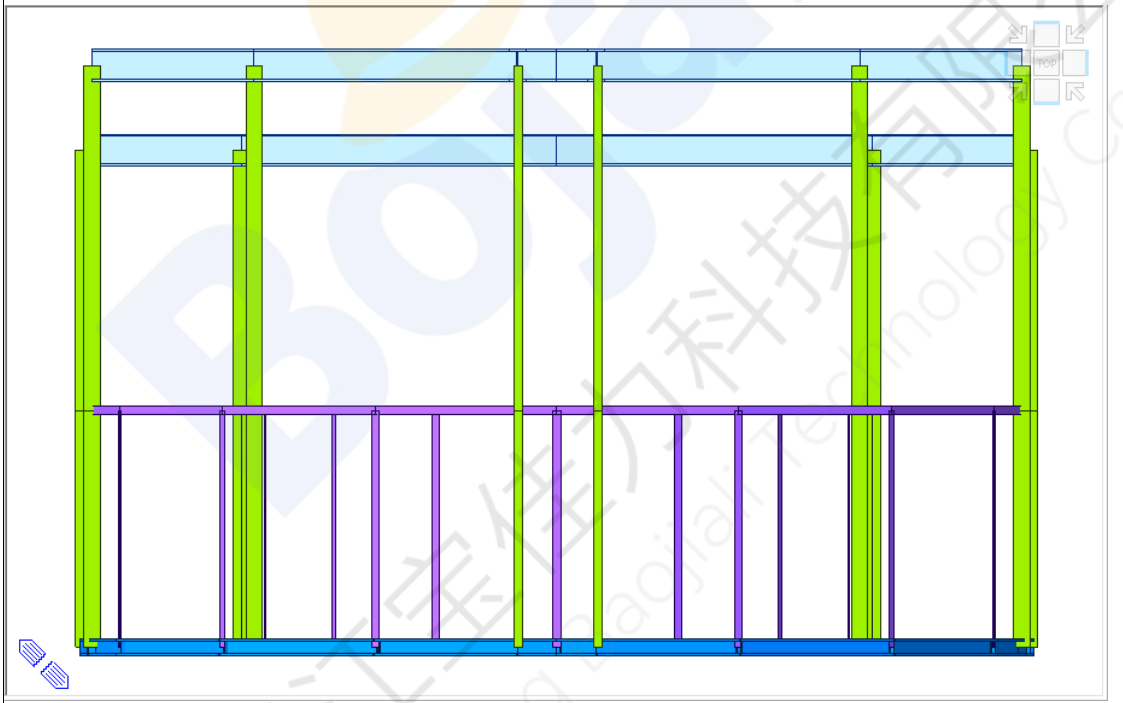


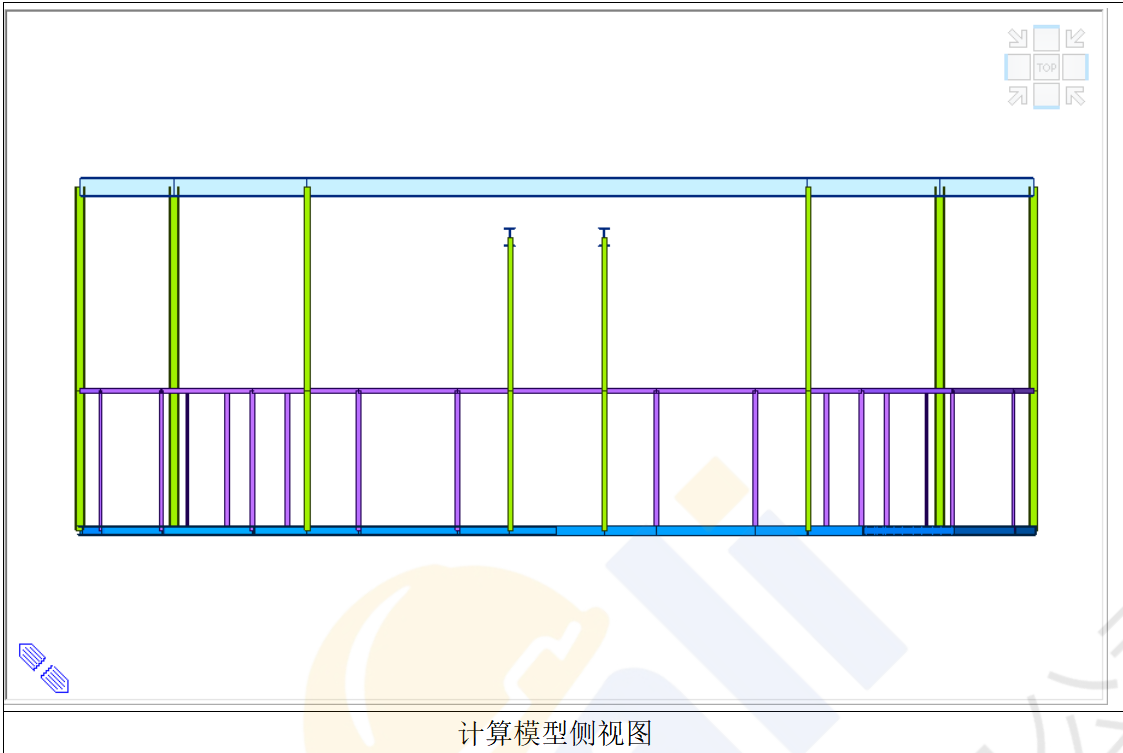
根据布置图进行建模，使用 Midas Gen 建立计算模型如下图所示：



计算模型三维视图



计算模型正视图

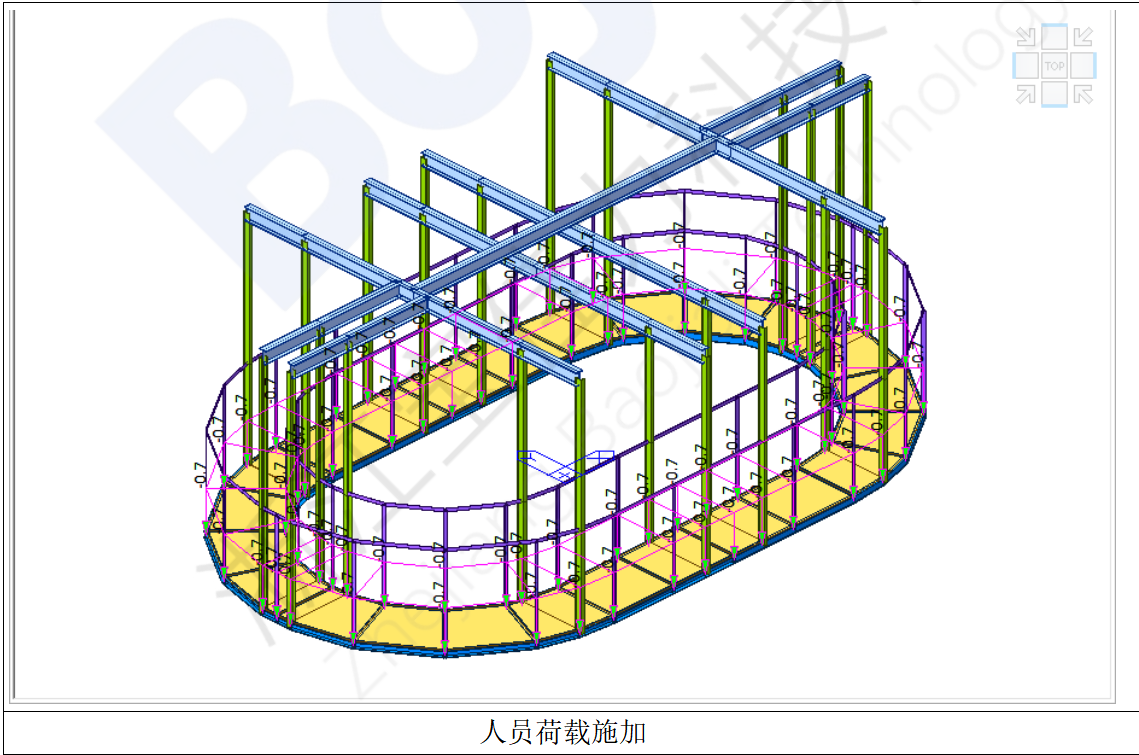


计算模型侧视图

3.2 荷载条件

自重荷载：结构自重（由程序自动计算）。

人员荷载：单个人员携带器具和材料的自重取每人 100kg。操作平台做多供 10 人同时使用,操作平台面积为 13.82m²,均布荷载为 $(100 \times 10 \times 10) / (1000 \times 13.82) = 0.724 \text{ kN/m}^2$ 。



人员荷载施加

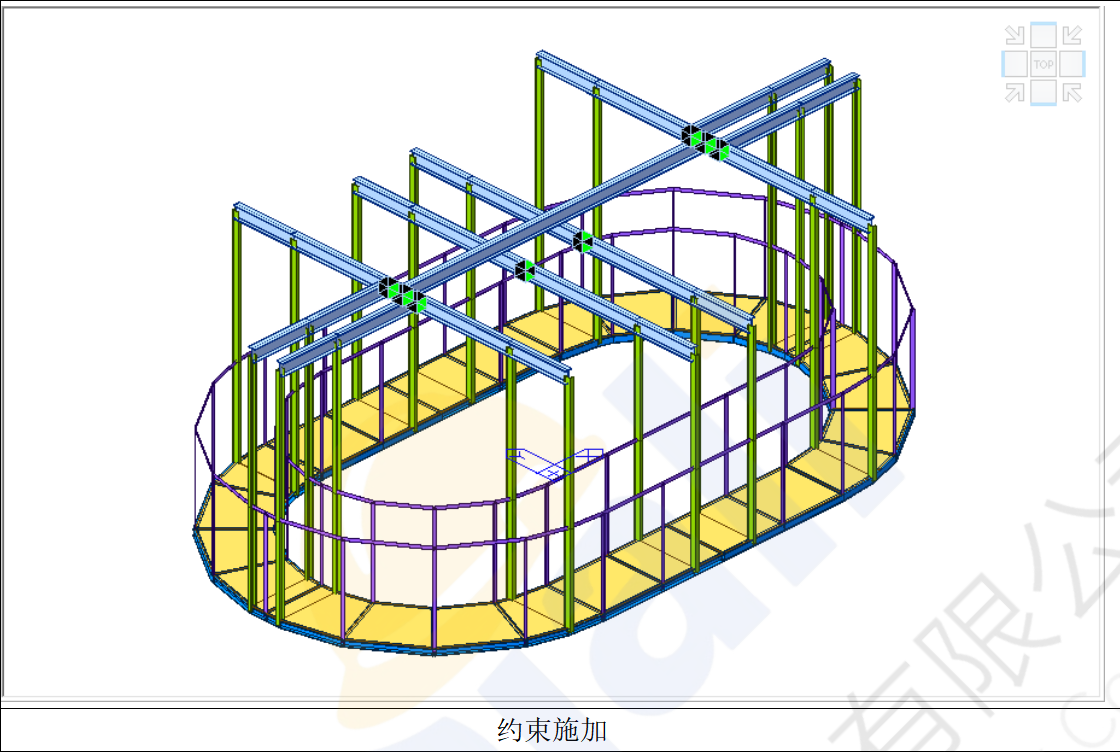
荷载组合情况如下：

荷载组合	组合方式	自重荷载系数	人员荷载系数
强度	相加	1.3	1.5

刚度	相加	1	1
----	----	---	---

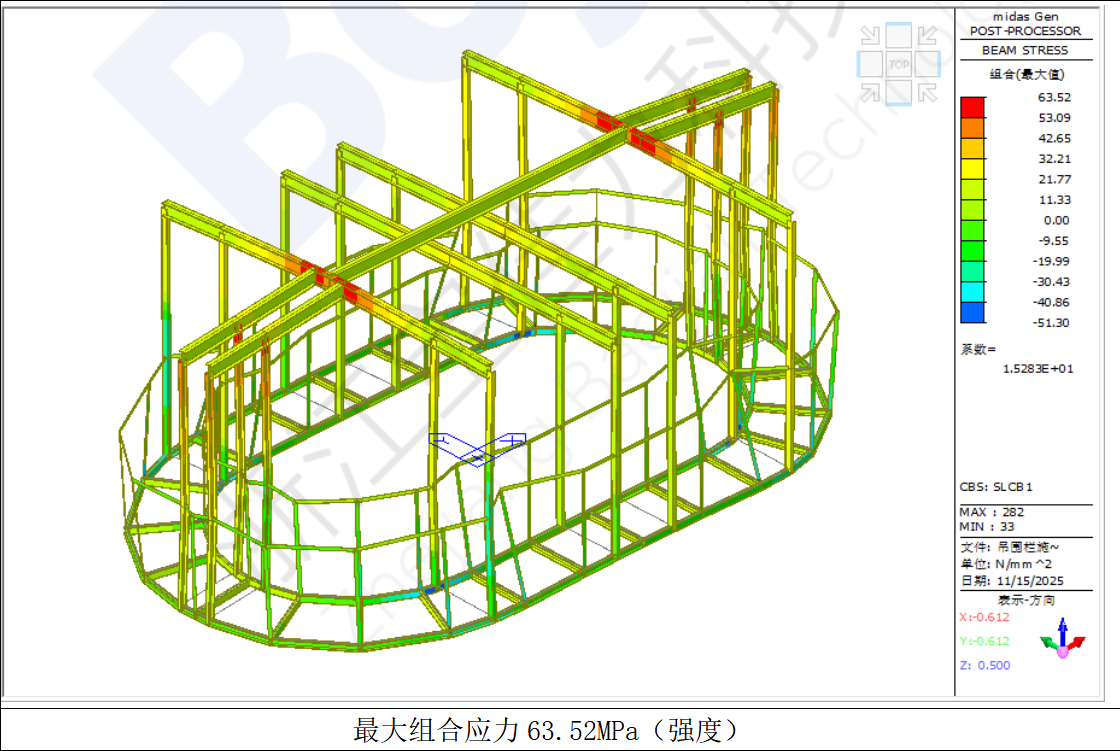
3.3 边界条件设置

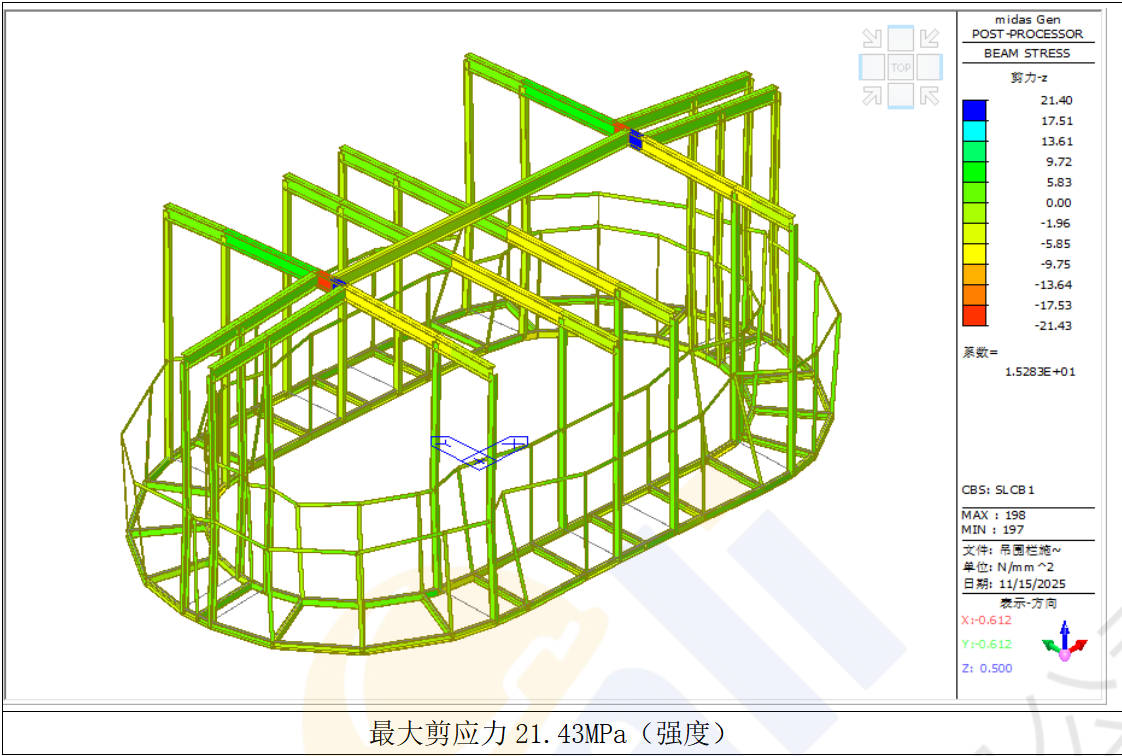
操作平台悬挂臂与混凝土顶部仅有摩擦接触，因此释放相应节点 DX、DY、RX、RY、RZ 自由度。



3.4 钢结构分析结果

3.4.1 应力结果

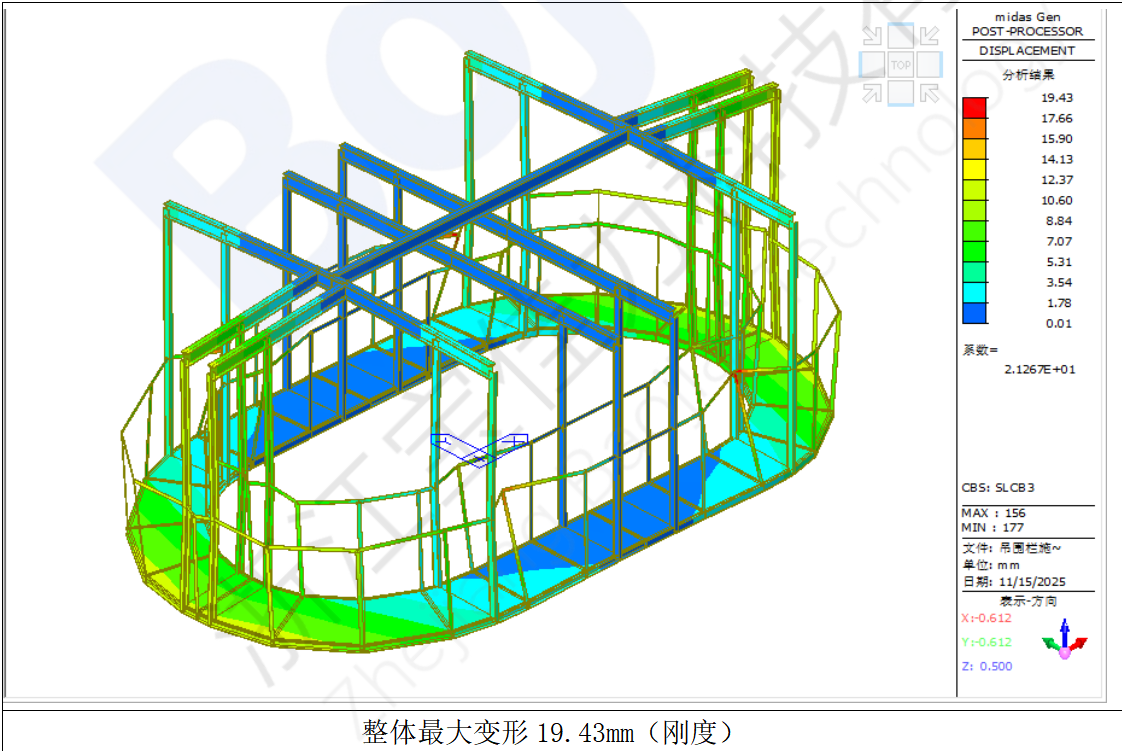




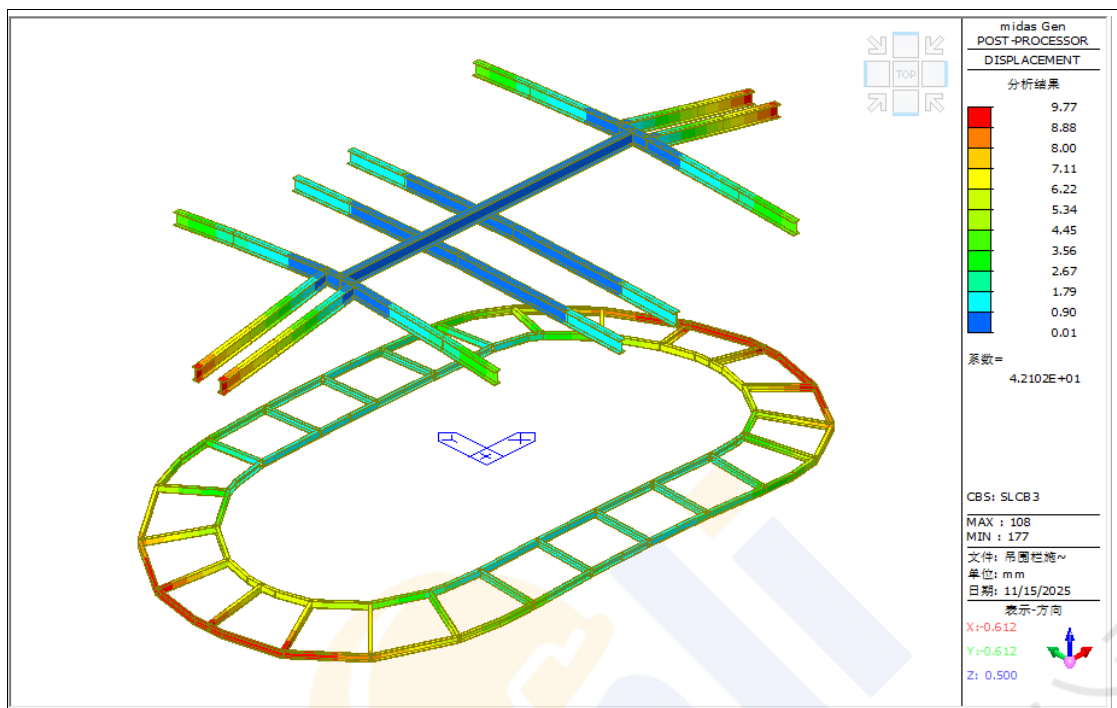
最大剪应力 21.43MPa（强度）

综上，墩顶挂篮最大组合应力为 63.52MPa，最大剪应力 21.43MPa，根据《GB50017 钢结构设计标准》要求 Q235 抗弯设计强度为 215MPa，抗剪设计强度为 125MPa， $63.52\text{MPa} < 215\text{MPa}$ ， $21.43\text{MPa} < 125\text{MPa}$ ，墩顶挂篮强度安全！

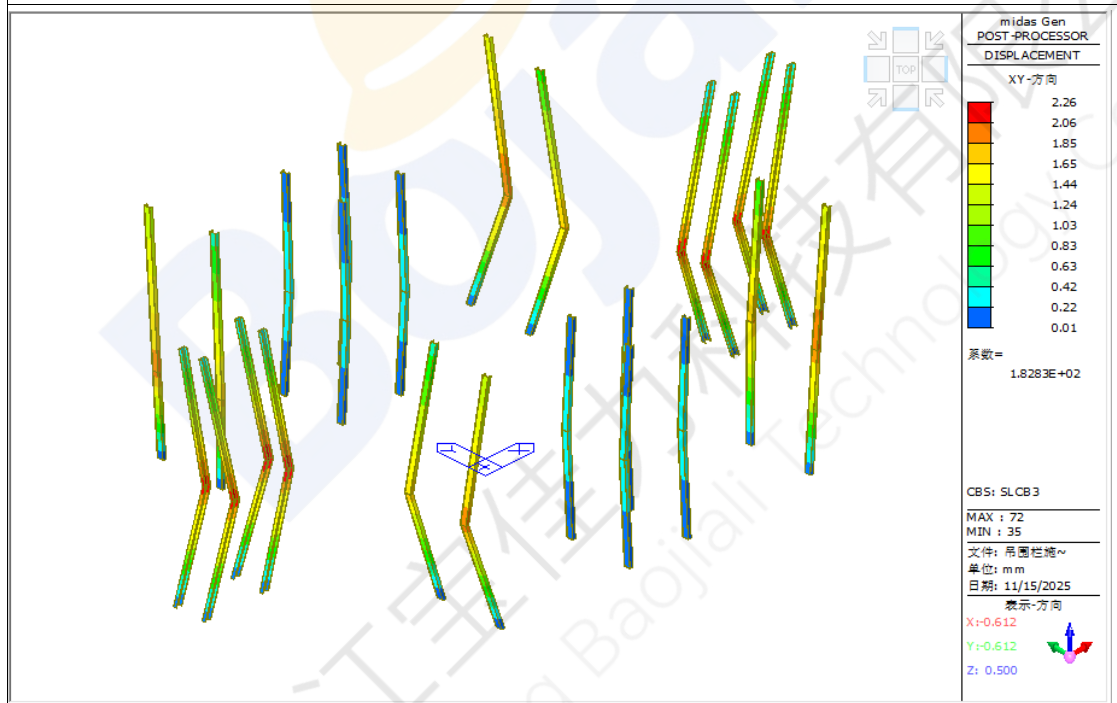
3.4.2 变形结果



整体最大变形 19.43mm（刚度）



主梁最大变形 9.77mm（刚度）



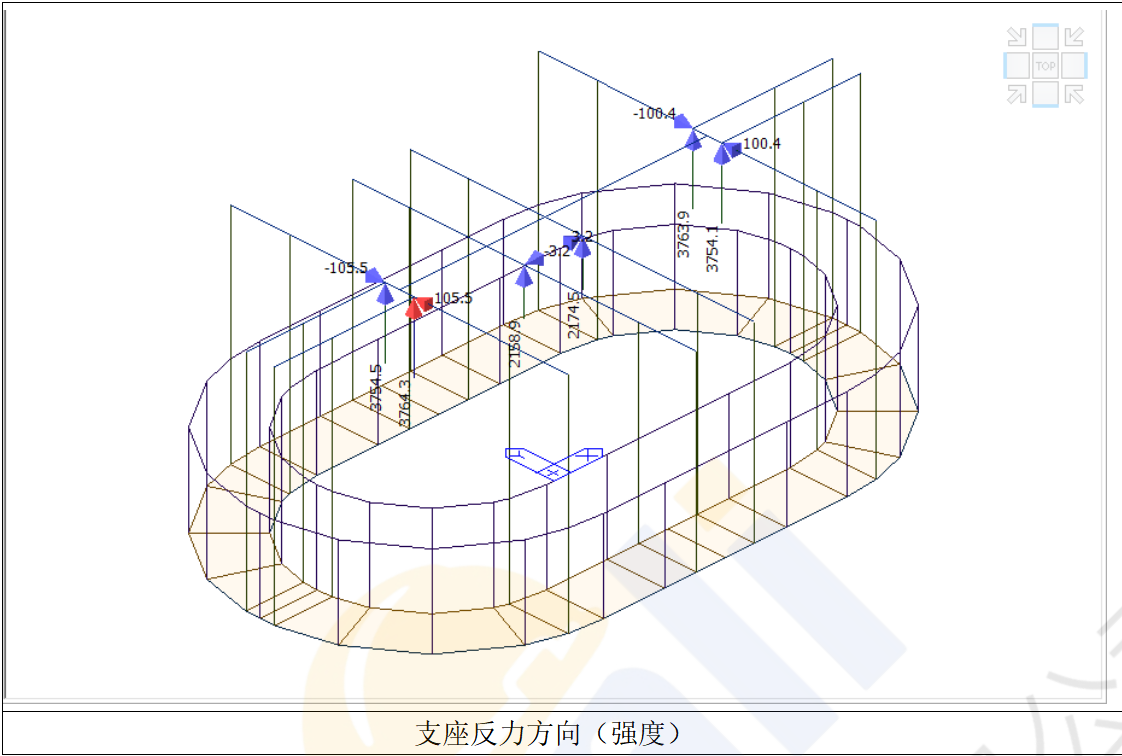
吊臂最大变形 2.26mm（刚度）

根据《GB50017 钢结构设计标准》中附录 B 结构或构件的变形容许值，对 1) 主梁或桁架(包括设有悬挂起重设备的梁和桁架)，为构件计算跨度的 $1/400$ 。主梁跨度为 8.2m，最大变形量为 9.77mm， $9.77/9500 < 1/400$ ，主梁刚度安全！

根据《GB50017 钢结构设计标准》中附录 B 结构或构件的变形容许值，钢柱柱顶位移为 $H/150$ 。

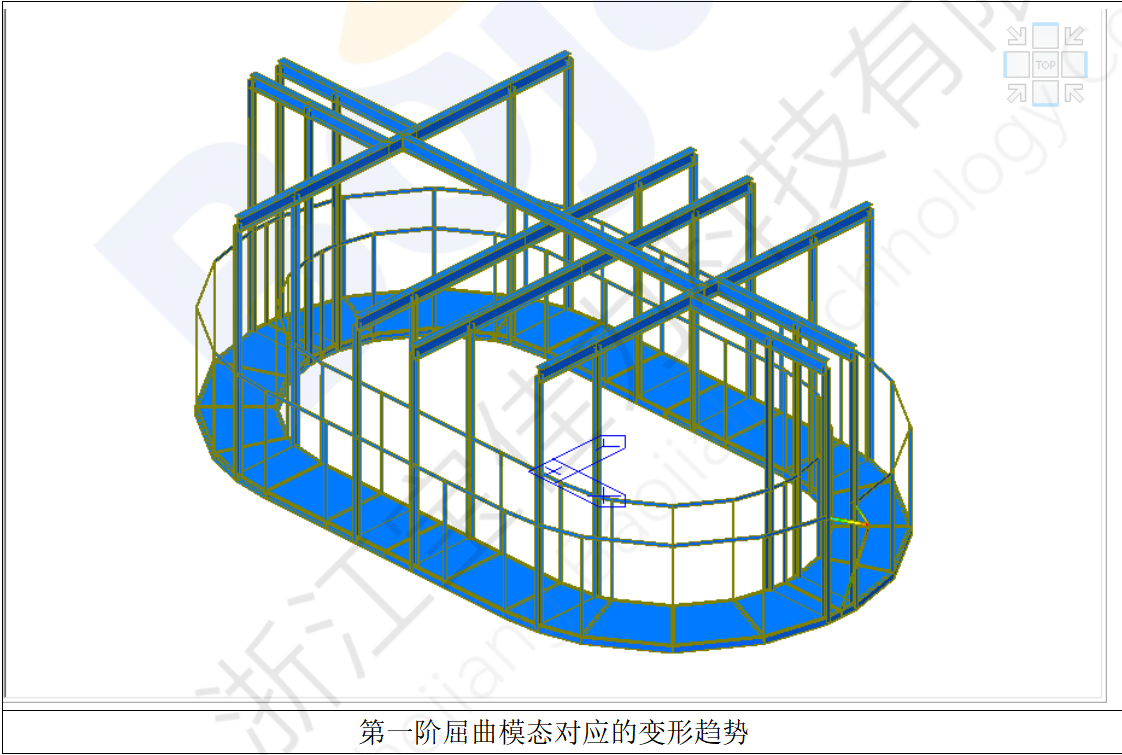
支柱最大高度为 3.21 变形量为 $2.26/3210 < 1/150$ ，钢柱刚度安全！

3.4.3 抗倾覆验算



支座反力未出现负值，证明所有支座均受压力，无倾覆危险。

3.4.4 稳定性验算



前 4 阶模态特征值如下：

模态	特征值	容许误差
1	5.039181	0.0000e+00
2	43.359475	7.5929e-16
3	51.383270	7.9931e-14
4	53.571098	2.4845e-11

该结构第一阶特征值为 $5.03 > 1$ ，稳定性满足要求！

4、结论与意见

该操作平台结构在自重、人员荷载工况组合情况下，墩顶挂篮最大组合应力为 63.52MPa ，最大剪应力 21.43MPa ，根据《GB50017 钢结构设计标准》要求 Q235 抗弯设计强度为 215MPa ，抗剪设计强度为 125MPa ， $63.52\text{MPa} < 215\text{MPa}$ ， $21.43\text{MPa} < 125\text{MPa}$ ，墩顶挂篮强度安全！

根据《GB50017 钢结构设计标准》中附录 B 结构或构件的变形容许值，对 1) 主梁或桁架(包括设有悬挂起重设备的梁和桁架)，为构件计算跨度的 $1 / 400$ 。根据《GB50017 钢结构设计标准》中附录 B 结构或构件的变形容许值，钢柱柱顶位移为 $H/150$ 。

支柱最大高度为 3.21 变形量为 $2.26/3210 < 1/150$ ，钢柱刚度安全！

该结构第一阶特征值为 $5.03 > 1$ ，稳定性满足要求！

