

防护棚结构验算书

1、防护棚结构概况

该结构为临时性防护棚。

技术参数：

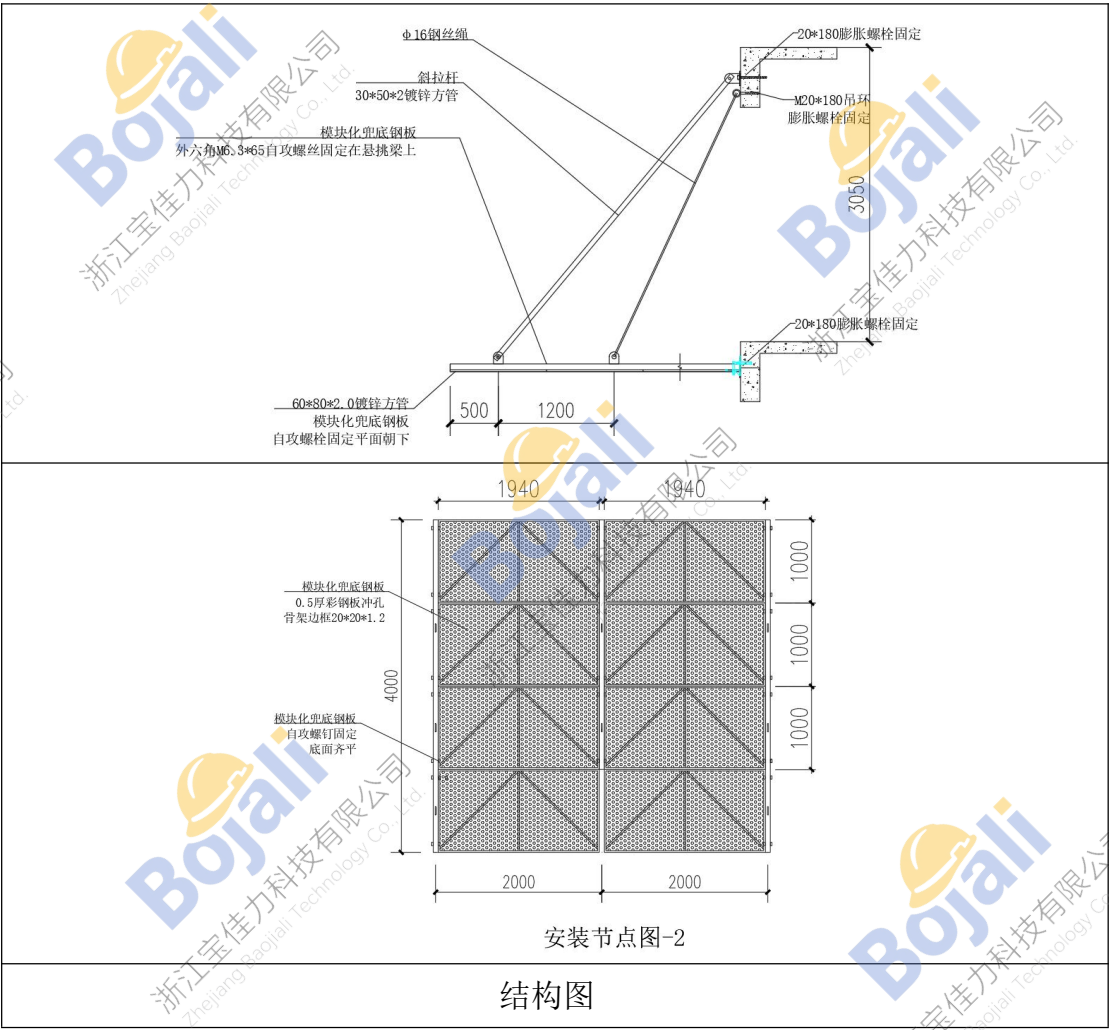
整体用料材质:Q235 碳钢;悬挑长度 4.4 米，主梁采用 B60*80*2.0 方管；

斜拉采用 B30*50*2.0 方管；

兜底钢板厚度 0.6mm，杆件为 B20*1.2 方管；

钢丝绳使用直径 16mm 钢丝绳；

结构图如下：



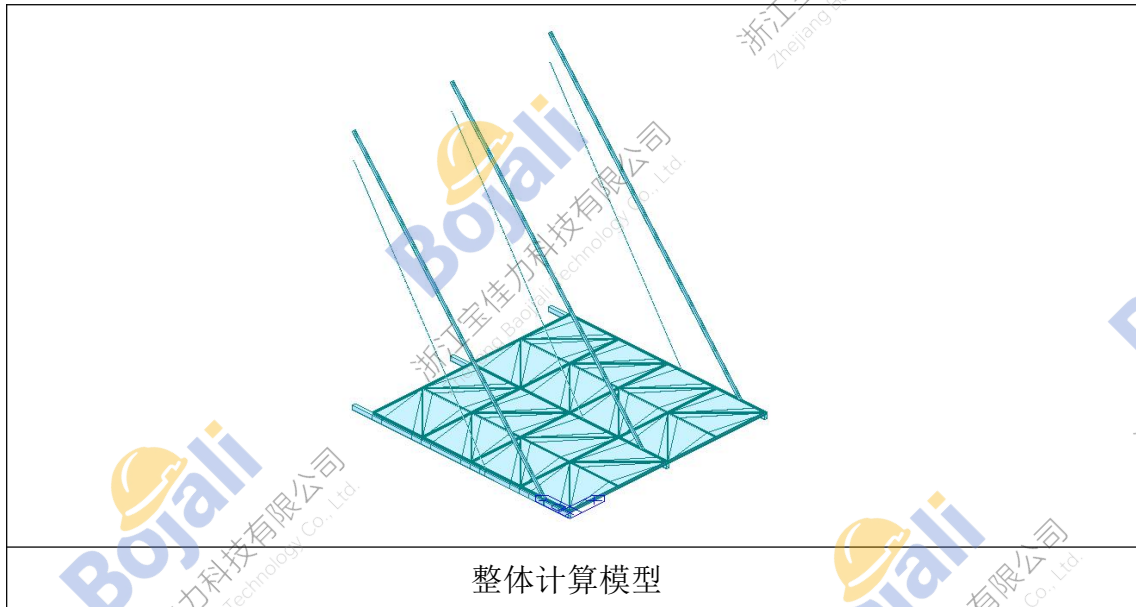
2、验算依据

(1)《钢结构设计标准》(GB50017-2017)

(2)《建筑结构荷载规范》GB50009-2012)

3、计算模型

根据布置图进行建模，使用 MidasGen 建立计算模型如下图所示：



4、荷载条件

4.1 恒荷载

(1) 结构自重

考虑到螺栓等细部结构以及积灰等模型未表达，取 1.05 倍自重常数（由程序自动计算）。

4.2 活荷载

施工地点位于天津市，根据《建筑结构荷载规范》GB50009-2012) 取 10 年重现期，基本风压为 0.30KN/m^2 ，地面粗糙类别为 C 类。

风压高度变化系数

离地面高度取计算点的高度 $z=10.00\text{m}$

查《荷载规范》表 8.2.1, 风压高度变化系数 $\mu_z=0.65$

考虑修正系数 η 后, $\mu_z=\mu_z \eta=0.65 \times 1.00=0.65$

阵风系数

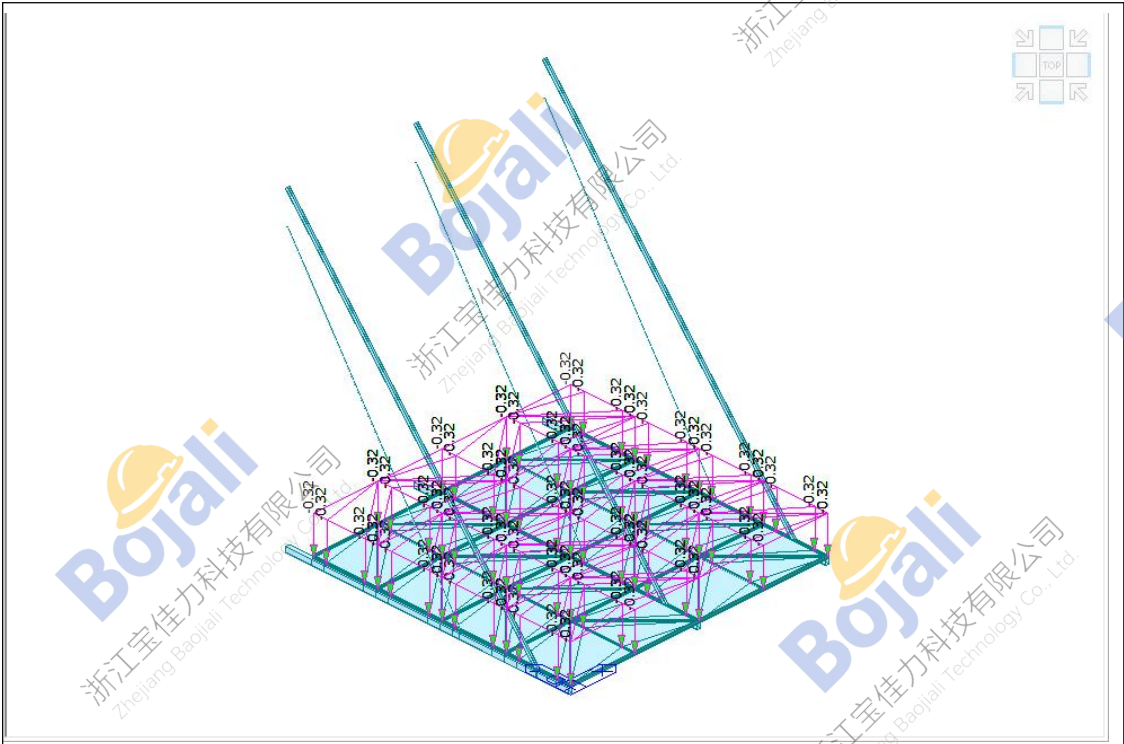
离地面高度取计算点的高度 $z=10.00\text{m}$

查《荷载规范》表 8.6.1, 阵风系数 $\beta_{gz}=2.05$

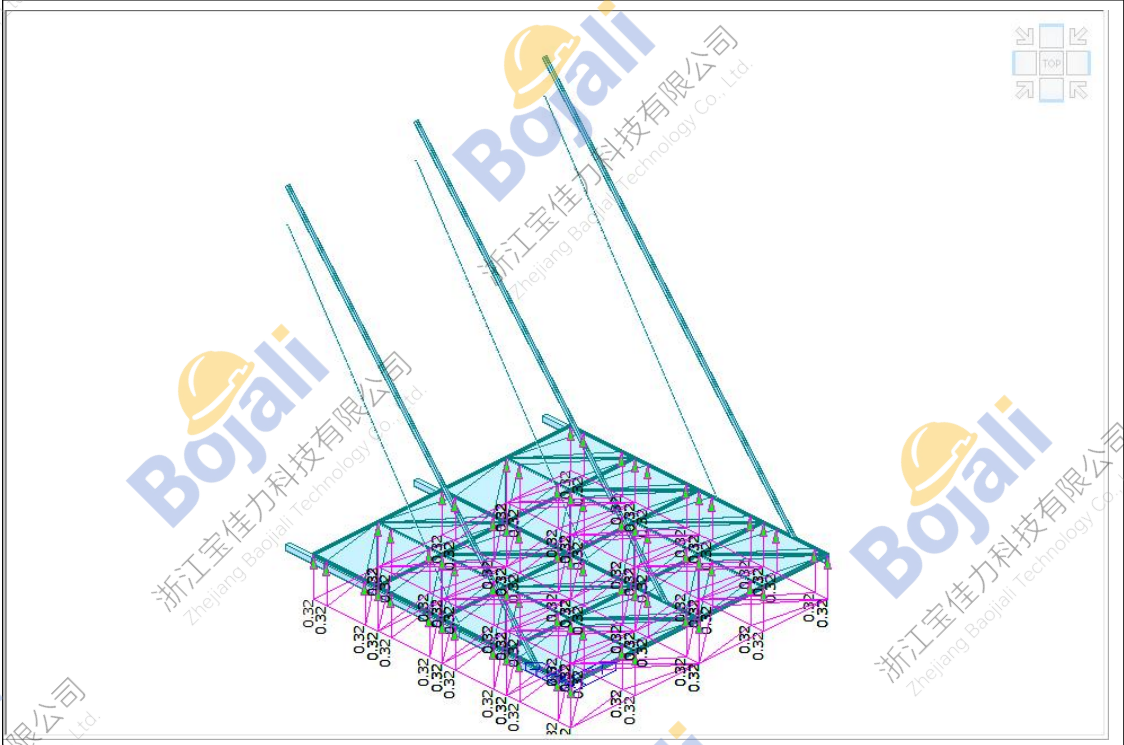
风荷载标准值

根据《荷载规范》公式 8.1.1-2

$$w_k = \beta_{gz} \mu_s \mu_z w_0 = 2.05 \times 0.80 \times 0.65 \times 0.30 = 0.32\text{kN/m}^2$$



风压荷载



风吸荷载

5、荷载组合

根据《钢结构设计标准》(GB50017-2017)，活荷载分项系数取 1.5，恒荷载分项系数取 1.3。

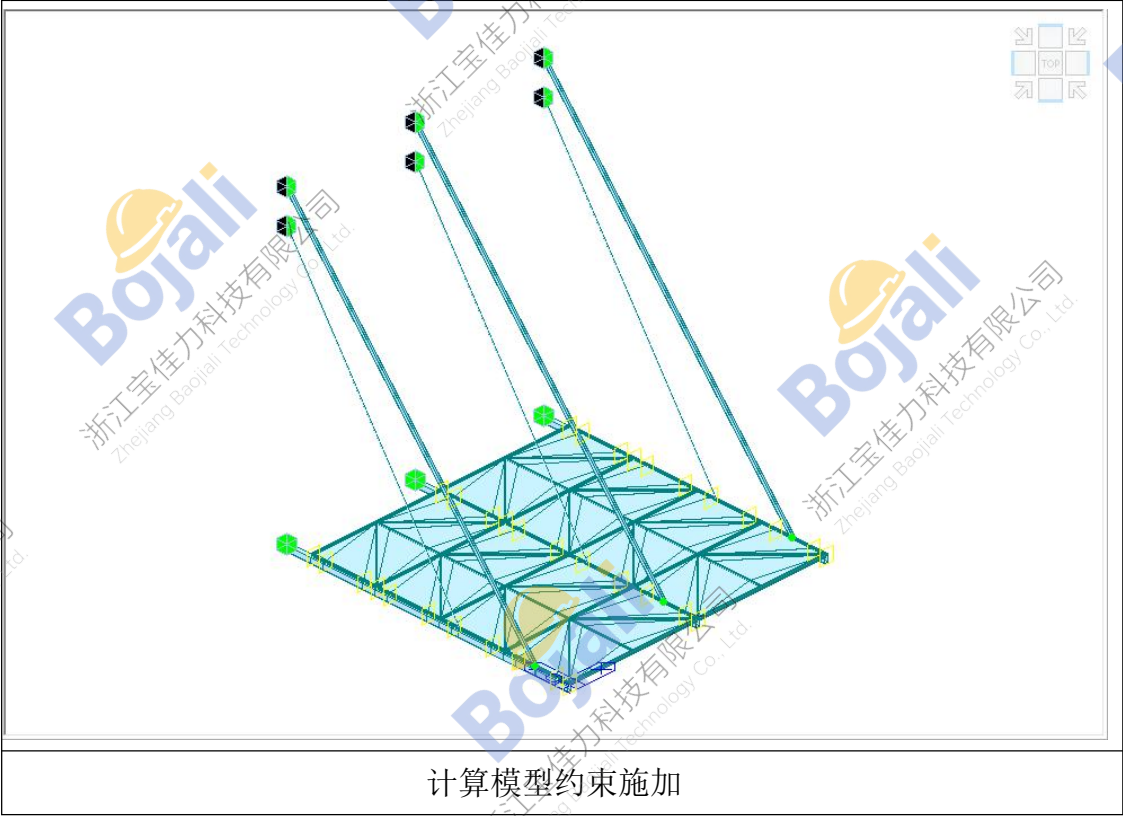
荷载组合情况如下：

荷载组合	组合方式	恒荷载系数	风荷载
------	------	-------	-----

强度	相加	1.3	1.5
刚度	相加	1	1

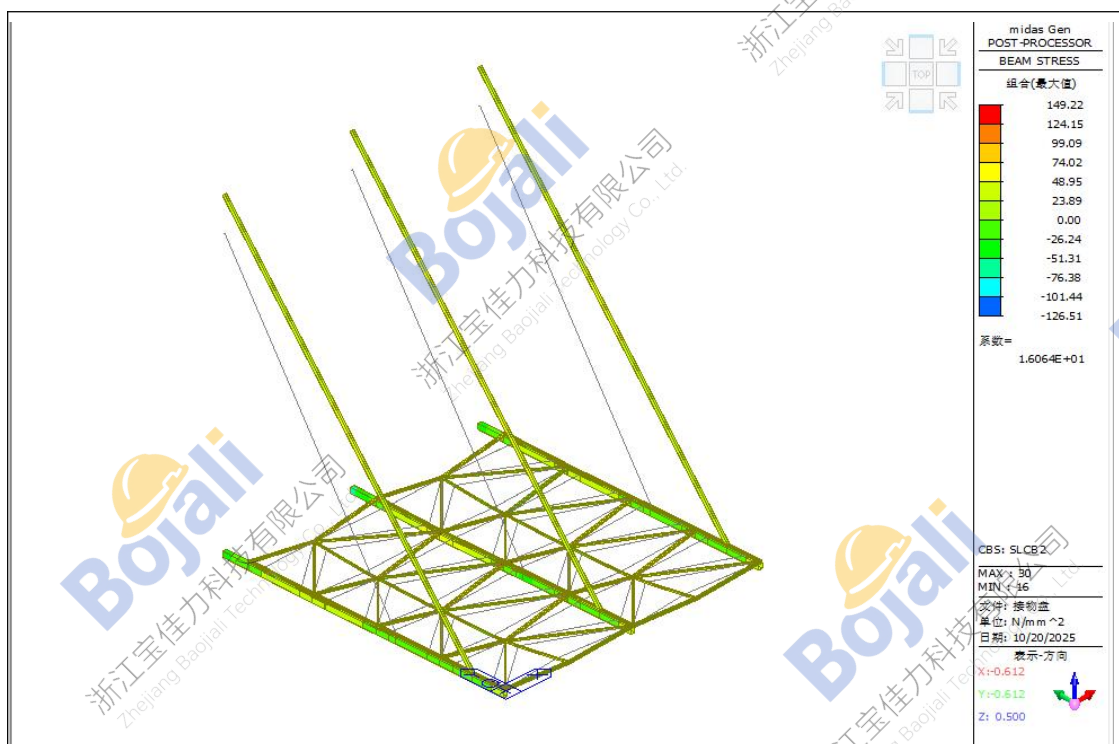
6、边界条件设置

埋件位置设置刚性约束；钢丝绳位置设置铰接约束。
斜拉杆杆端释放梁端约束。

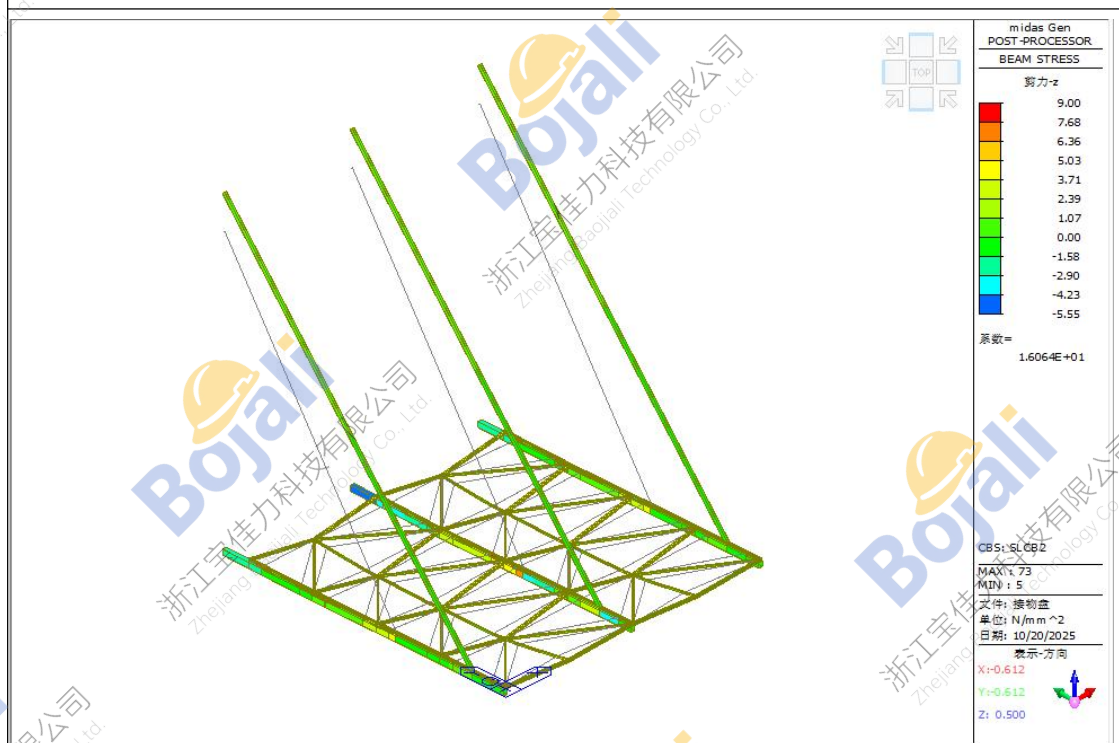


7、分析结果

7.1 应力结果



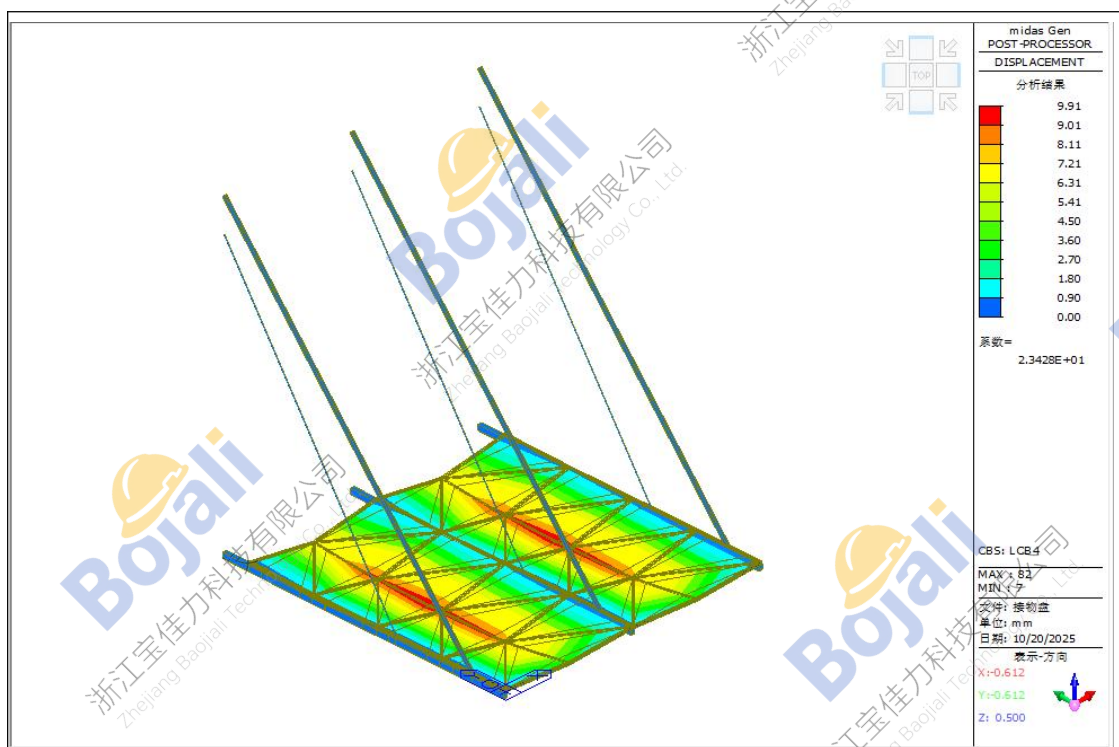
最大组合应力 149.22MPa (强度)



最大剪应力 9.00MPa (强度)

综上, 防护棚最大组合应力为 149.22MPa, 最大剪应力 9.00MPa, 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, $149.22\text{MPa} < 215\text{MPa}$, $9.00\text{MPa} < 125\text{MPa}$, 防护棚强度安全!

7.2 变形结果



整体最大竖向变形 9.91mm（刚度）

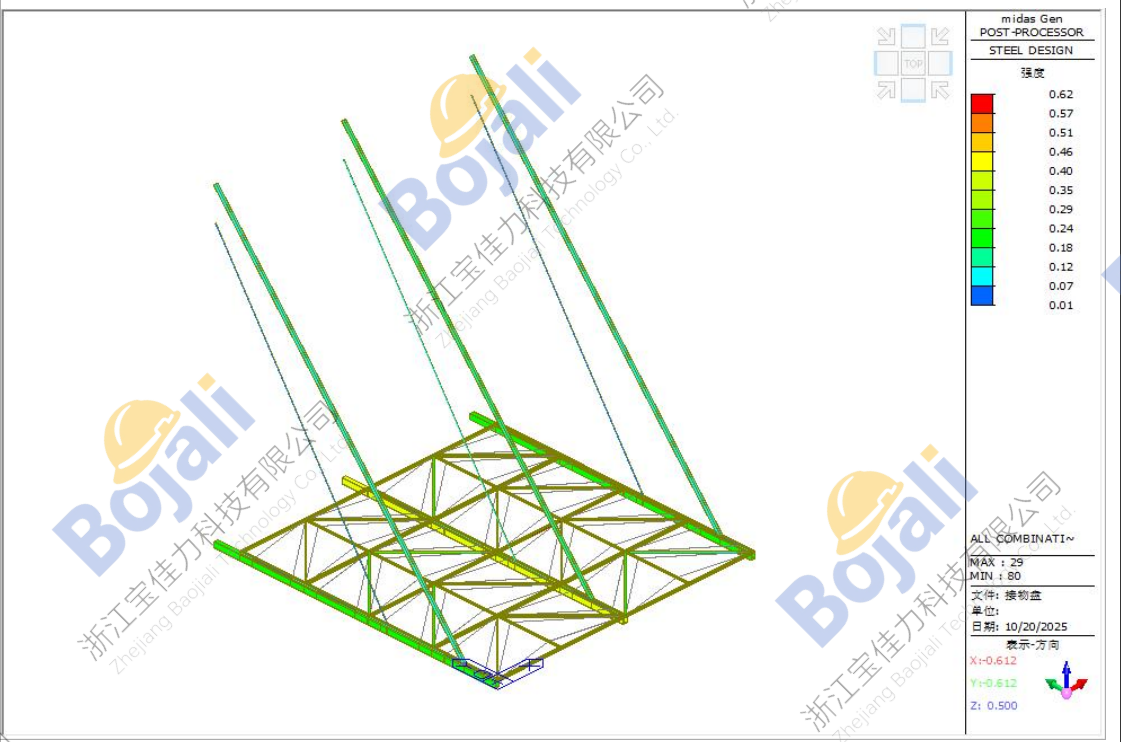


主梁最大竖向变形 4.12mm（刚度）

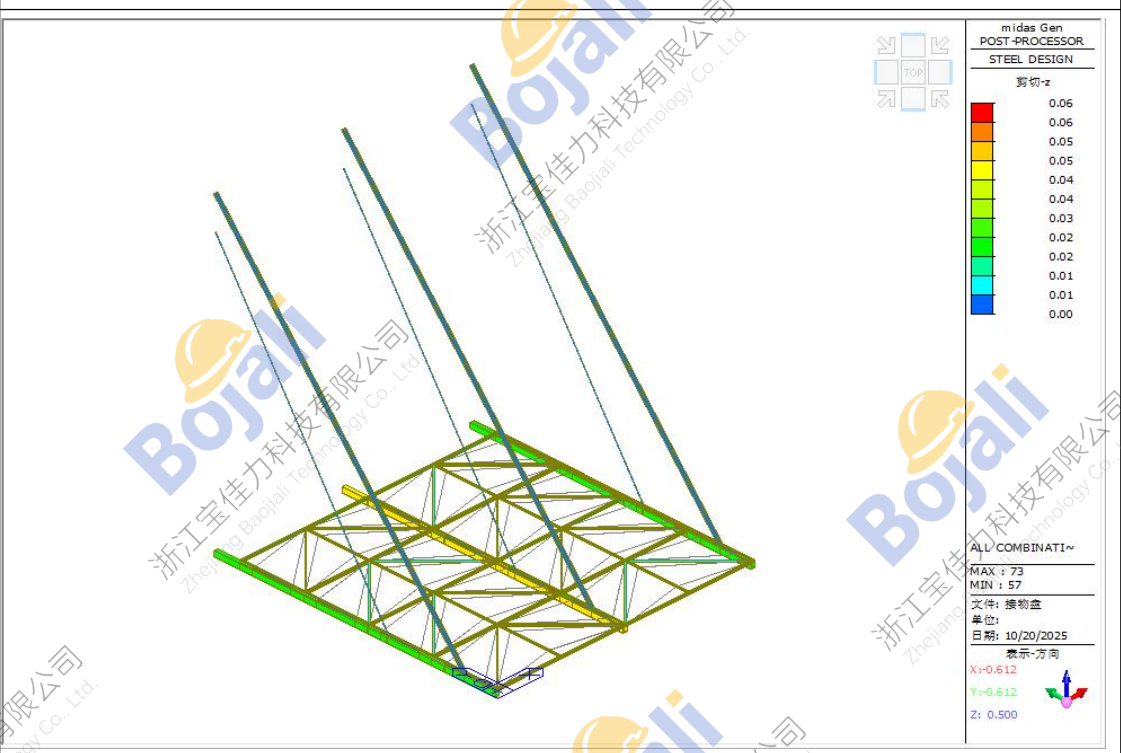
根据《GB50017 钢结构设计标准》中附录 B 结构或构件的变形容许值，对 1) 主梁或桁架(包括设有悬挂起重设备的梁和桁架)，为构件计算跨度的 $L / 400$ ， L 为受弯构件的跨度(对悬臂梁和伸臂梁为悬臂长度的 2 倍)。

主梁悬挑长度为 4.4m，最大变形量为 4.12mm， $4.12 / (4400 * 2) < 1 / 400$ ，钢梁刚度安全！

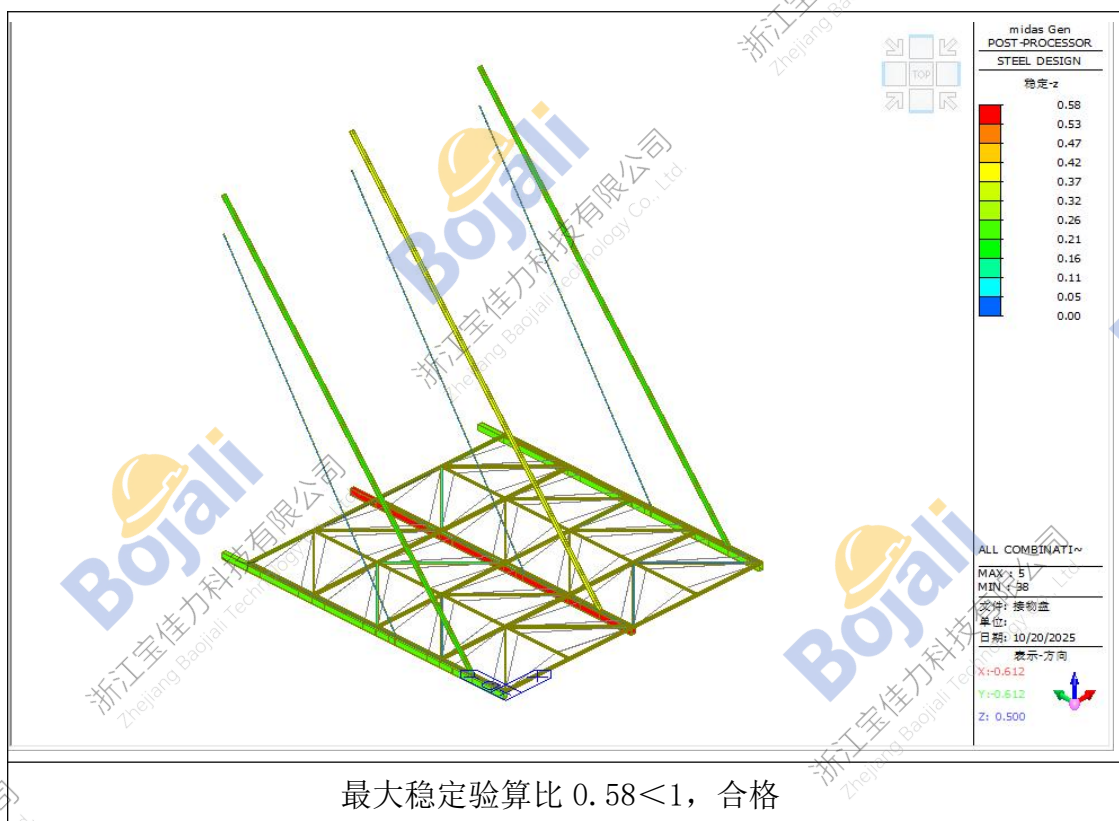
7.3 验算比结果



最大强度验算比 $0.62 < 1$ ，合格



最大剪切验算比 $0.06 < 1$ ，合格



8、主梁稳定性验算

y 向稳定验算:

按纯弯验算的过程:

内力: $M_y = -5.4456 \times 10^5$, $M_z = 7.318 \times 10^{-9}$ (sLCB1, J 端)

非抗震组合: $\gamma_0 = 0.90$

受力类型: 受弯

根据规范 GB50017-17 公式 6.2.3:

截面板件宽厚比等级为 S1 级,

$W_y = I_y / z = 1.2786 \times 10^4$

$W_z = I_z / y = 1.0926 \times 10^4$

$\gamma_z = 1.05$

$\phi_b = 1.00$

$f = 215.00$

$M_y / (\phi_b W_y f) + M_z / (\gamma_z W_z f) = 0.18 \leq 1.0$, 满足规范要求!

按压弯验算的过程:

内力: $N = -1.4686 \times 10^4$, $M_y = -5.4456 \times 10^5$, $M_z = 7.318 \times 10^{-9}$ (sLCB1, J 端)

非抗震组合: $\gamma_0 = 0.90$

受力类型: 压弯

根据规范 GB50017-17 公式 8.2.5-1:

$A = 544.000$, $I_y = 5.1145 \times 10^5$, $W_y = I_y / z = 1.2786 \times 10^4$

$I_z = 3.2777 \times 10^5$, $W_z = I_z / y = 1.0926 \times 10^4$

$\beta_{my} = 1.00$

$\lambda_y = 88.057$, 查附录 D 表得: $\phi_y = 0.634$

$N' E_y = \pi^2 E A / (1.1 \lambda_y^2) = 1.2967 \times 10^5$

$\phi_{bz} = 1.000$

获取完整无水印计算书
联系官方
13336064501