

## 蜂窝铝板面板分析



### 风荷载分析

工程所在地 苏州市

50年基本风压  $w_0 := 0.45\text{kPa}$

地面粗糙度类别    
 $\beta = 1$   $\mu_{z,\min} = 1$   
  
 $\alpha_1 = 0.3$

计算高度  $Z_i := 7\text{m}$

风压高度变化系数  $\mu_z := \beta \cdot \left( \frac{Z_i}{10 \cdot \text{m}} \right)^{\alpha_1}$  参考《荷规》8.2.1  
条文说明

$$\mu_z := \max(\mu_{z,\min}, \mu_z) = 1$$

地面粗糙度类别    
 $\alpha = 0.15$   $\beta_{gz,\max} = 1.7$   
  
 $I_{10} = 0.14$

高度Z处阵风系数  $\beta_{gz} := 1 + 2 \cdot 2.5 \cdot I_{10} \cdot \left( \frac{Z_i}{10\text{m}} \right)^{-\alpha}$  参考《荷规》8.6.1  
条文说明

$$\beta_{gz} := \min(\beta_{gz,\max}, \beta_{gz}) = 1.7$$

风荷载局部体型系数  $\mu_s := 1.4 + 0.2$

$$\mu_s = 1.6$$

风荷载标准值  $w_k := \max(\beta_{gz} \cdot \mu_s \cdot \mu_z \cdot w_0, 1\text{kPa})$

$$w_k = 1.224 \cdot \text{kPa}$$

## 地震作用分析

抗震设防烈度	七度 (0.1g)	
水平地震影响系数(标准设防地震作用计算取值)	$\alpha_{\max} := 0.08$	参考《抗规》表5.4.1-1
动力放大系数	$\beta_e := 5.0$	
总厚度	$t_{lb} := 25\text{mm}$	
重度(25mm)	$\rho_{fwl} := 0.077 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	DB32/T 4065—2021 (表50)
单位面积幕墙构件自重 (考虑10%附属构件重)	$G_{kA} := 1.1 \cdot \rho_{fwl}$ $G_{kA} = 0.085 \cdot \text{kPa}$	
地震作用标准值	$q_{ek} := \alpha_{\max} \cdot \beta_e \cdot G_{kA}$ $q_{ek} = 0.034 \cdot \text{kPa}$	参考《玻璃幕墙规范》5.3.4

## 水平荷载组合

风荷载分项系数	$\gamma_w := 1.5$	
地震作用分项系数	$\gamma_{ek} := 1.4$	
风荷载组合系数	$\psi_w := 1.0$	
地震作用组合系数	$\psi_{ek} := 0.5$	
承载力极限状态组合线性荷载设计值	$ULS := \psi_w \cdot \gamma_w \cdot w_k + \psi_{ek} \cdot \gamma_{ek} \cdot q_{ek}$ $ULS = 1.86 \cdot \text{kPa}$	
正常使用极限状态组合荷载标准值	$SLS := \psi_w \cdot w_k$ $SLS = 1.224 \cdot \text{kPa}$	

## 基本参数

蜂窝铝板面板宽度  $B := 988\text{mm}$

蜂窝铝板面板高度  $H := 2500\text{mm}$

面板计算模型 四边简支

## 蜂窝铝板面板强度校核

等效弯曲刚度 (25mm)  $D_e := 2.2 \cdot 10^7 \text{N} \cdot \text{mm}$  参考《江苏地标》6.2.13

等效截面模量 (25mm)  $W_e := 24\text{mm}^2$

面板折算厚度  $t_e := 0.6 \cdot t_{lb} = 15 \cdot \text{mm}$  参考《江苏地标》7.6.6

$$\theta := \frac{(q_{ek} + 0.2w_k) \cdot \min(B, H)^4}{11.2D_e \cdot t_e}$$

$$\theta = 0.072$$

$m_{..} :=$

	0	1
0	0.5	0.10224
1	0.55	0.09613
2	0.6	0.08999
3	0.65	0.08394
4	0.7	0.07807
5	0.75	0.07246
6	0.8	0.06712
7	0.85	0.06208
8	0.9	0.05741
9	0.95	0.05301
10	1	0.04896

参考《江苏地标》附表D

$\eta_{..} :=$

	0	1
0	0.5	0.98
1	1	0.95
2	1.5	0.9
3	2	0.85
4	2.5	0.8
5	3	0.76
6	3.5	0.72
7	4	0.68
8	4.5	0.65
9	5	0.62
10	5.5	0.6
11	6	0.58
12	6.5	0.55
13	7	0.5

参考《江苏地标》表72

$$X_1 := m_{..}^{(0)} \quad Y_1 := m_{..}^{(1)}$$

$$X_2 := \eta_{..}^{(0)} \quad Y_2 := \eta_{..}^{(1)}$$

短边比长边	$\varepsilon := \frac{\min(B, H)}{\max(B, H)}$ $\varepsilon = 0.395$
弯矩系数	$m := \min(\text{linterp}(X_1, Y_1, \varepsilon), 0.10224)$ $m = 0.102$
折减系数	$\eta := \min(\max(\text{linterp}(X_2, Y_2, \theta), 0.5), 0.98)$ $\eta = 0.98$
最大弯曲应力标准值	$\sigma_{wk} := \frac{m \cdot w_k \cdot \min(B, H)^2}{W_e} \cdot \eta$ $\sigma_{wk} = 4.988 \cdot \text{MPa}$
地震作用应力标准值	$\sigma_{Ek} := \frac{m \cdot q_{ek} \cdot \min(B, H)^2}{W_e} \cdot \eta$ $\sigma_{Ek} = 0.138 \cdot \text{MPa}$
承载力极限状态组合应力	$\sigma := \psi_w \cdot \gamma_w \cdot \sigma_{wk} + \psi_{ek} \cdot \gamma_{ek} \cdot \sigma_{Ek}$
最大应力	$\sigma = 7.579 \cdot \text{MPa}$
蜂窝铝板强度设计值	$f_{g.lb} := \frac{20}{1.428} \text{MPa} = 14.006 \cdot \text{MPa}$ $\text{HENCE}(\sigma \leq f_{g.lb}) = \text{"满足规范要求"}$

## 挠度分析

$\mu_{..} :=$

	0	1
0	0	0.01302
1	0.2	0.01297
2	0.25	0.01282
3	0.33	0.01223
4	0.5	0.01013
5	0.55	$9.4 \cdot 10^{-3}$
6	0.6	$8.67 \cdot 10^{-3}$
7	0.65	$7.96 \cdot 10^{-3}$
8	0.7	$7.27 \cdot 10^{-3}$
9	0.75	$6.63 \cdot 10^{-3}$
10	0.8	$6.03 \cdot 10^{-3}$
11	0.85	$5.47 \cdot 10^{-3}$
12	0.9	$4.96 \cdot 10^{-3}$
13	0.95	$4.49 \cdot 10^{-3}$
14	1	$4.06 \cdot 10^{-3}$

参考《江苏地  
标》表60

$$X_3 := \mu_{..}^{(0)} \quad Y_3 := \mu_{..}^{(1)}$$

挠度系数

$$\mu := \text{linterp}(X_3, Y_3, \varepsilon)$$

$$\mu = 0.011$$

挠度

$$d_f := \frac{\mu \cdot w_k \cdot \min(B, H)^4}{D_e} \cdot \eta$$

参考《江苏地  
标》表7.6.7

$$d_f = 0.594 \cdot \text{mm}$$

$$\delta_{\text{lim}} := \frac{\min(B, H)}{120}$$

玻璃许用挠度

$$\delta_{\text{lim}} = 8.233 \cdot \text{mm}$$

$$\text{HENCE}(d_f \leq \delta_{\text{lim}}) = \text{"满足规范要求"}$$