

1 高层民用建筑钢结构技术规程JGJ 99-98

5.5.1节三条:

高层建筑钢结构在风荷载作用下的顺风向和横风向顶点最大加速度，应满足下列关系式的要求：

$$\text{公寓建筑 } a_w(\text{或}a_{tr}) \leq 0.20\text{m/s}^2 \quad (1)$$

$$\text{公共建筑 } a_w(\text{或}a_{tr}) \leq 0.28\text{m/s}^2 \quad (2)$$

1.1 顺风向顶点最大加速度

$$a_w = \xi \nu \frac{\mu_s \mu_r w_0 A}{m_{\text{tot}}} \quad (3)$$

式中：

a_w — 顺风向顶点最大加速度；(m/s²)

μ_s — 风荷载体型系数；

μ_r — 重现期调整系数，取重现期为10年时的系数0.83；

w_0 — 基本风压(kN/m²)，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GBJ9)

全国基本风压分布图的规定采用；

ξ 、 ν — 分别为脉动增大系数和脉动影响系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GBJ9)的规定采用；

A — 建筑物总迎风面积m²

m_{tot} — 建筑物总质量(t)。

1.2 横风向顶点最大加速度

$$a_{tr} = \frac{b_r}{T_t^2} \cdot \frac{\sqrt{BL}}{\gamma_B \sqrt{\zeta_{t,cr}}} \quad (4)$$

$$b_r = 2.05 \times 10^{-4} \left[\frac{v_{n,m} T_t}{\sqrt{BL}} \right]^{3.3} \quad (\text{kN/m}^3)$$

式中:

a_{tr} — 横风向顶点最大加速度(m/s^2);

$v_{n,m}$ — 建筑物顶点平均风速(m/s), $v_{n,m} = 40\sqrt{\mu_s\mu_zw_0}$;

μ_z — 风压高度变化系数;

γ_B — 建筑物所受的平均重力(kN/m^3);

$\zeta_{t,cr}$ — 建筑物横风向的临界阻尼比值; (条文说明中建议取0.01 0.02)

T_t — 建筑物横风向的第一自振周期(s);

B 、 L — 分别为建筑物平面的宽度和长度(m)。

2 上海市《高层建筑钢结构设计规程》 DG/TJ08-32-2008

第6.2.10条: 当高层建筑周边无干扰建筑时

2.1 顺风向最大加速度

$$a_{along} = \xi\nu\frac{\mu_s w A}{m} \quad (5)$$

式中

a_{along} — 顺风向顶点最大加速度 m/s^2 ;

ξ — 脉动增大系数, 按表6.2.6-1确定;

ν — 脉动影响系数, 按表6.2.6-2确定;

μ_s — 风荷载体型系数, 按表6.2.5-1确定;

w — 10年重现期的风压(m/s^2), 取 $0.40kN/m^2$;

A — 高层建筑的总迎风面积(m^2)

m — 高层建筑总质量(t)

2.2 横风向最大加速度

$$a_{\text{across}} = g_R \frac{H}{M_1} B w_H \cdot \sqrt{\frac{\pi \theta_m S_F(f_1)}{4(\zeta_{s1} + \zeta_{a1})}} \quad (6)$$

式中

a_{across} — 横风向顶点最大加速度 m/s^2

其他参数同附录B，但在计算时，基本风压改用按10年重现期取的风压，其值为 0.40 m/s^2 。

g_R — 共振峰值因子，

$$g_R \approx \sqrt{2 \ln(600 f_1)} + \frac{0.5772}{\sqrt{2 \ln(600 f_1)}}$$

f_1 — 高层建筑横风向一阶频率；

M_1 — 一阶广义质量，

$$M_1 = \int_0^H m(z) (z/H)^{2\beta} dz$$

$m(z)$ — 高层建筑沿高度的单位长度质量 (t/m)

β — 横风向一阶振型指数，可由结构动力学计算得到；

θ_m — 横风向一阶广义风荷载功率谱振型修正系数，

$$\text{当 } \beta \geq 1 \text{ 时, } \theta_m = \frac{4\alpha + 3}{4\alpha + 2\beta + 1}$$

$$\text{当 } \beta < 1 \text{ 时, } \theta_m = \left(\frac{2\alpha + 2}{2\alpha + \beta + 1} \right)$$

$S_F(f_1)$ — 横风向一阶广义无量纲风荷载功率谱

$$S_F(f_1) = \frac{S_p \beta_k (n_1/f_p)^\gamma}{\{1 - (n_1/f_p)^2\}^2 + \beta_k (n_1/f_p)^2}$$

$$f_p = 10^{-5} (191 - 9.48\alpha_w + 1.28\alpha_{hr} + \alpha_{hr}\alpha_w) (68 - 21\alpha_{db} + 3\alpha_{db}^3)$$

$$S_p = (0.1\alpha_w^{-0.4} - 0.0004e^{\alpha_w}) (0.84\alpha_{hr} - 2.12 - 0.05\alpha_{hr}^2) (0.422 + \alpha_{db}^{-1} - 0.08\alpha_{db}^{-2})$$

$$\beta_k = (1 + 0.00473e^{1.7\alpha_w}) (0.065 + e^{1.26 - 0.63\alpha_{hr}}) e^{1.7 - 3.44/\alpha_{db}}$$

$$\gamma = (-0.8 + 0.06\alpha_w + 0.0007e^{\alpha_w}) (-\alpha_{hr}^{0.34} + 0.00006e^{\alpha_{hr}}) (0.414\alpha_{db} + 1.67\alpha_{db}^{-1.23})$$

n_1 — 折减频率,

$$n_1 = f_1 B / U_H$$

U_H — 高层建筑的顶部风速

$$U_H = \sqrt{1600 w_H}$$

α — 平均风速剖面指数; A,B,C,D四类地貌的 α_w 分别取1.0, 2.0, 3.0, 4.0,

α_w — 风场系数; A,B,C,D四类地貌的 α_w 分别取0.12, 0.16, 0.22, 0.3,

α_{hr} — 高层建筑的等效高宽比, $\alpha_{hr} = H / \sqrt{BD}$, 适用范围为4.0–9.0;

α_{db} — 高层建筑的厚宽比, $\alpha_{db} = D / B$, 适用范围为0.3–3.0;

ζ_{a1} — 高层建筑横风向一阶气动阻尼比

$$\zeta_{a1} = \frac{0.0025[1 - (U/9.8)^2](U/9.8) + 0.000125(U/9.8)^2}{[1 - (U/9.8)^2] + 0.0291(U/9.8)^2}$$

U — 高层建筑的顶部折减风速,

$$U = U_H / (f_1 B)$$

ζ_{s1} — 高层建筑横风向一阶结构阻尼比

w_h — 高层建筑顶部风压

$$w_h = \mu_{ZH} w_0$$

μ_h — 高层建筑顶部H处的风压高度系数

w_0 — 基本风压