

荷载与结构设计方法 2024 年 3 月 20 日练习题

班级：

学号：

姓名：

1. 我国基本风压的 5 个规定

答：基本风压通常应符合以下五个规定。①标准高度的规定。我国《建筑结构荷载规范》规定以 10m 高为标准高度。②地貌的规定。我国及世界上大多数国家规定，基本风速或基本风压按空旷平坦地貌而定。③公称风速的时距。《建筑结构荷载规范》规定的基本风速的时距为 10min。④最大风速的样本时间。我国取 1 年作为统计最大风速的样本时间。⑤基本风速的重现期。我国规定的基本风速的重现期为 50 年。

2. 设标准地貌为空旷地面，标准高度为 10m，测得的风速变化指数 $\alpha_s=0.15$ ，梯度风高 $H_{Ts}=365m$ ，基本风压 $w_0=0.7kN/m^2$ 。计算某市中心 $\alpha_a=0.3$ ， $H_{Ta}=390m$ ，高度为 25m 处的风压。

解：非标地貌基本风压计算

$$w_{0a} = w_0 \left(\frac{H_{Ts}}{z_s} \right)^{2\alpha_s} \left(\frac{H_{Ta}}{z_a} \right)^{-2\alpha_a} = 0.7 \times \left(\frac{365}{10} \right)^{2 \times 0.15} \left(\frac{390}{10} \right)^{-2 \times 0.3} = 0.2286 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

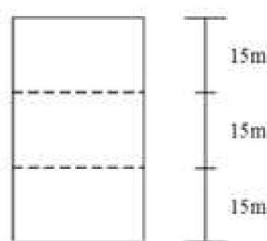
非标高度计算

$$w_a = w_{0a} \left(\frac{z}{z_a} \right)^{2\alpha_a} = 0.2286 \times \left(\frac{25}{10} \right)^{2 \times 0.3} = 0.396 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

或直接套用式(4-16)

$$w_a = w_0 \left(\frac{H_{Ts}}{z_s} \right)^{2\alpha_s} \left(\frac{H_{Ta}}{z} \right)^{-2\alpha_a} = 0.7 \times \left(\frac{365}{10} \right)^{2 \times 0.15} \left(\frac{390}{25} \right)^{-2 \times 0.3} = 0.396 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

3. 某矩形平面钢筋多层框架结构办公楼，位于城市中心，地面粗糙度为 C 类，建筑高度 45m，平面沿高度保持不变，迎风面宽 $B=30\text{m}$ 。基本风压为 $w_0=0.55\text{kN/m}^2$ ，风振系数均取为 $\beta_z=1.0$ ，求风荷载作用下建筑物底部的总剪力。（标准地貌的梯度风高为 350m，地面粗糙度指数 $\alpha_s=0.15$ ；C 类地貌的梯度风高为 450m，地面粗糙度指数 $\alpha_s=0.22$ ；将建筑物沿高度划分为三段计算）



解：对于该类矩形建筑，体形系数 $\mu_s = 1.3$

建筑高度分为如图所示的三段计算风压高度变化系数，

则 $Z_1 = 7.5\text{m}$; $Z_2 = 22.5\text{m}$; $Z_3 = 37.5\text{m}$

非标准地貌风压高度变化系数： $\mu_z = \left(\frac{H_{T3}}{z_s}\right)^{2\alpha_s} \left(\frac{H_{T2}}{z_s}\right)^{-2\alpha_s} \left(\frac{z}{z_s}\right)^{2\alpha_s}$

$$\text{则 } \mu_{z1} = \left(\frac{350}{10}\right)^{0.30} \left(\frac{450}{10}\right)^{-0.44} \left(\frac{7.5}{10}\right)^{0.44} = 2.905 \times 0.187 \times 0.881 = 0.479, \text{ 取 } 0.65$$

$$\mu_{z2} = \left(\frac{350}{10}\right)^{0.30} \left(\frac{450}{10}\right)^{-0.44} \left(\frac{22.5}{10}\right)^{0.44} = 2.905 \times 0.187 \times 1.429 = 0.776$$

$$\mu_{z3} = \left(\frac{350}{10}\right)^{0.30} \left(\frac{450}{10}\right)^{-0.44} \left(\frac{37.5}{10}\right)^{0.44} = 2.905 \times 0.187 \times 1.789 = 0.972$$

风压标准值： $w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0$ ，则 $w_1 = 1.0 \times 1.3 \times 0.65 \times 0.55 = 0.465\text{kN/m}^2$

同理， $w_2 = 1.0 \times 1.3 \times 0.776 \times 0.55 = 0.555\text{kN/m}^2$ ；

$$w_3 = 1.0 \times 1.3 \times 0.972 \times 0.55 = 0.695\text{kN/m}^2$$

所以，结构总剪力为： $V = (w_1 + w_2 + w_3) \times 15 \times 30 = 771.75\text{kN}$