

### 3.2 設計風力計算式

封閉式、部分封閉式或開放式建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓 $p$ 、屋頂女兒牆設計風壓 $p_p$ 及設計風力 $F$ ，應依本節規定之公式計算，相關公式整理列於表 3.1。

封閉式或部分封閉式普通建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓 $p$ ，依下式計算：

$$p = qGC_p - q_i(GC_{pi}) \quad (3.1)$$

式中對迎風面牆，外風速壓 $q$ 採 $q(z)$ ；對背風面牆、側牆與屋頂，外風速壓 $q$ 採 $q(h)$ ； $q(z)$ 與 $q(h)$ 依 2.6 節之規定計算。對封閉式建築物或內風壓取負值之部分封閉式建築物，內風速壓 $q_i$ 採 $q(h)$ ；對內風壓取正值之部分封閉式建築物，內風速壓 $q_i$ 可採 $q(z_{h_0})$ 或 $q(h)$ ，其中， $z_{h_0}$ 為會影響正值內風壓之最高開口高度。 $G$ 為普通建築物之陣風反應因子，依 3.3 節之規定計算。 $C_p$ 為外風壓係數，依 3.4 節之規定計算。 $(GC_{pi})$ 為內風壓係數，依 3.5 節之規定計算。

封閉式或部分封閉式柔性建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓 $p$ ，依下式計算：

$$p = qG_f C_p - q_i(GC_{pi}) \quad (3.2)$$

式中， $G_f$ 為柔性建築物之陣風反應因子，依 3.3 節之規定計算。

設計建築物主要風力抵抗系統時，屋頂女兒牆之設計風壓 $p_p$ ，依下式計算：

$$p_p = q_p(GC_{pn}) \quad (3.3)$$

式中， $q_p$ 為屋頂女兒牆頂端之風速壓，依 2.6 節之規定計算； $(GC_{pn})$ 為屋頂女兒牆淨風壓係數，迎風面女兒牆取+1.8，背風面女兒牆取-1.1。

開放式建築物或地上獨立結構物所應承受之設計風力 $F$ ，依下式計算：

$$F = q(z_{A_c})GC_f A_c \quad (3.4)$$

式中， $C_f$ 為風力係數，依 3.4 節之規定計算； $A_c$ 為開放式建築物受風作用特徵面積； $q(z_{A_c})$ 為面積 $A_c$ 形心高度 $z_{A_c}$ 處之風速壓。

同時滿足以下各條件：(1)高度(h)小於 18 公尺、(2) $h/\sqrt{BL} < 3$ 且 $0.2 \leq L/B \leq 5$ 、(3)近似矩形斷面、(4)封閉式或部分封閉式剛性樓板建築物，可依本章 3.9 節規定的方法計算主要風力抵抗系統所應承受之設計風力。

#### 【解說】

本規範設計風力計算式，主要係參照美國 ASCE 7 系列之規定。其中，風速壓 $q$ 係表示風速受阻而完全靜止時，作用在建築物表面上之風壓力。由於建築物並非無窮大，風可從四面八方流過，因此作用在建築物表面上的風壓，應乘以外風壓係數 $C_p$ 。上述之風壓係數並沒有計及動態行為，因此應考慮風壓係以平均風壓為中心，有忽大忽小的變化。此外，也應計及其對建築物的動態效應。上述兩種效應，以陣風反應因子表示之。

封閉式或部分封閉式建築物在求得設計風壓 $p$ 後，要乘以作用在建築物的表面積，才可得該處的設計風力。開放式建築物不使用風壓係數而用風力係數，但要乘上建築物受風作用的特徵面積才得設計風力。開放式建築物受風作用的特徵面積依其類型可分為實際表面面積及與風向垂直面上投影面積兩種，其選用方式請參閱表 3.8 至表 3.15 所列各類型開放式建築物設計風力係數之備註說明。

同時滿足高度(h)小於 18 公尺、 $h/\sqrt{BL} < 3$ 且 $0.2 \leq L/B \leq 5$ 、近似矩形斷面、封閉式和部分封閉式剛性樓板建築物，若其外牆、斜屋頂和女兒牆之個別迎風面面積和對應之背風面面積相近，其主要風力抵抗系統所應承受之順風向、橫風向和扭轉向設計風力，可依本章 3.9 節規定的方式計算之。

屋頂突出物之設計風壓與風力設計風力依照本節規定計算之。

針對剛性樓板建築物，若其外牆、斜屋頂和女兒牆之個別迎風面面積和對應之背風面面積相近，可將主要風力抵抗系統所應承受之設計風力簡化如下：

(1) 封閉式或部分封閉式普通建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統外牆、屋頂及屋頂女兒牆所應承

受之設計風力，分別計算如下：

- i. 外牆高度 $z$ 處承受之順風向風力 $W_{Dz}$ ，依下式計算：

$$W_{Dz} = [0.8q(z) - C_p q(h)]GA_z \quad (\text{C3.1})$$

式中， $C_p$ 為背風面外牆之外風壓係數，依表 3.2 背風面之規定計算。 $G$ 為普通建築物之陣風反應因子，依 3.3 節之規定計算。 $A_z$ 為高度 $z$ 處迎風面牆面積。

- ii.(a) 若為平屋頂時，屋頂處承受之水平向風力為零，鉛直向風力 $W_{RP}$ 計算如下：

$$W_{RP} = [GC_p - (GC_{pi})]q(h)BL \quad (\text{C3.2})$$

式中，當 $h/L \leq 2.5$ 且 $h/B \leq 2.5$ ，則 $C_p = -0.7$ ；當 $h/L$ 或 $h/B > 2.5$ ，則 $C_p = -0.8$ 。 $(GC_{pi})$ 為內風壓係數，依 3.5 節之規定計算。若計算出的 $W_{RP}$ 為正，表示 $W_{RP}$ 作用方向為鉛直往下。

- ii.(b) 若為斜屋頂時，當風向垂直於屋脊，屋頂處承受之水平向風力 $W_{RHP}$ 及鉛直向風力 $W_{RVP}$ ，分別計算如下：

$$W_{RHP} = \frac{1}{2}(C_p + 0.7)q(h)GBL \tan \theta \quad (\text{C3.3a})$$

$$W_{RVP} = \left[ \frac{1}{2}G(C_p - 0.7) - (GC_{pi}) \right]q(h)BL \quad (\text{C3.3b})$$

式中，依表 3.3 中風向垂直於屋脊之迎風面外風壓係數決定 $C_p$ 。 $\theta$ 為屋頂與水平面所夾的角度。若計算出的 $W_{RHP}$ 為正，表示 $W_{RHP}$ 作用方向與風向相同。若計算出的 $W_{RVP}$ 為正，表示 $W_{RVP}$ 作用方向為鉛直往下。

- ii.(c) 若為斜屋頂時，當風向平行於屋脊，屋頂處承受之水平向風力為零，鉛直向風力 $W_{RV}$ 計算如下：

$$W_{RV} = [GC_p - (GC_{pi})]q(h)BL \quad (\text{C3.4})$$

式中，當 $h/L \leq 2.5$ 且 $h/B \leq 2.5$ ，則 $C_p = -0.7$ ；當 $h/L$ 或 $h/B > 2.5$ ，則 $C_p = -0.8$ 。若計算出的 $W_{RV}$ 為正，表示 $W_{RV}$ 作用方向為鉛直往下。

- iii. 屋頂女兒牆之設計風力 $F_p$ ，依下式計算：

$$F_p = 2.9 q_p A_p \quad (\text{C3.5})$$

式中， $A_p$ 為屋頂女兒牆迎風面面積。

- (2) 封閉式或部分封閉式柔性建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統外牆、屋頂及屋頂女兒牆所應承受之設計風力，分別計算如下：

- i. 外牆高度 $z$ 處承受之順風向風力以 $G_f$ 取代前述(1)(i)中之 $G$ ，計算得之。 $G_f$ ，依 3.3 節解說之規定計算。

- ii.(a) 若為平屋頂時，屋頂處承受之水平向風力為零，鉛直向風力以 $G_f$ 取代前述(1)(ii)(a)中之 $G$ ，計算得之。

- ii.(b) 若為斜屋頂時，當風向垂直於屋脊，屋頂處承受之水平向風力及鉛直向風力以 $G_f$ 取代前述(1)(ii)(b)中之 $G$ ，計算得之。

- ii.(c) 若為斜屋頂時，當風向平行於屋脊，屋頂處承受之水平向風力為零，鉛直向風力以 $G_f$ 取代前述(1)(ii)(c)中之 $G$ ，計算得之。

- iii. 屋頂女兒牆之設計風力，與前述(1)(iii)相同。