

3.7 作用在建築物上之扭矩

建築物或地上獨立結構物應以合理的方法考慮風力造成的扭矩。

當建築物近似規則矩形柱體，且 $h/\sqrt{BL} < 3$ 時，得依照式(3.22)計算高度 z 處扭轉向風力 M_{Tz} 如下：

$$M_{Tz} = 0.28\sqrt{BL}(W_{Dz})^* \quad (3.22)$$

式中， $(W_{Dz})^*$ 為各向來風高度 z 處順風向風力之較大值，所得之設計扭矩適用於各向來風。

當建築物近似規則矩形柱體，同時滿足以下各條件：(1) $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ 、(2) $0.2 \leq L/B \leq 5$ 、(3) $U_h/(f_t\sqrt{BL}) \leq 10$ 時，得依照式(3.23)計算建築物離地面高度 z 處扭轉向風力 M_{Tz} ：

$$M_{Tz} = 1.8q(h)C'_T A_z B \frac{z}{h} g_T \sqrt{1 + \frac{1}{\xi} R_{TR}} \quad (3.23)$$

式中， f_t 為建築物扭轉向基本自然頻率；

$$g_T = \sqrt{2 \ln(3600f_t)} + \frac{0.577}{\sqrt{2 \ln(3600f_t)}} \quad (3.24)$$

$$C'_T = \left[0.0066 + 0.015 \left(\frac{L}{B} \right)^2 \right]^{0.78} \quad (3.25)$$

R_{TR} 為扭矩共振因子，可採用表 3.18 或依下式計算之：

$$R_{TR} = 0.036K_T^2(U^*)^{2\beta_T} \frac{L(B^2+L^2)^2}{L_{BL}^2 B^3} \quad (3.26)$$

其中，

$$K_T = \begin{cases} \frac{-1.1\left(\frac{L}{B}\right)+0.97}{\left(\frac{L}{B}\right)^2+0.85\left(\frac{L}{B}\right)+3.3} + 0.17 & U^* \leq 4.5 \\ \frac{0.077\left(\frac{L}{B}\right)-0.16}{\left(\frac{L}{B}\right)^2-0.96\left(\frac{L}{B}\right)+0.42} + \frac{0.35}{\left(\frac{L}{B}\right)} + 0.095 & 6 \leq U^* \leq 10 \end{cases} \quad (3.27a)$$

$$\beta_T = \begin{cases} \frac{\left(\frac{L}{B}\right)+3.6}{\left(\frac{L}{B}\right)^2-5.1\left(\frac{L}{B}\right)+9.1} + \frac{0.14}{\left(\frac{L}{B}\right)} + 0.14 & U^* \leq 4.5 \\ \frac{0.44\left(\frac{L}{B}\right)^2-0.0064}{\left(\frac{L}{B}\right)^4-0.26\left(\frac{L}{B}\right)^2+0.1} + 0.2 & 6 \leq U^* \leq 10 \end{cases} \quad (3.27b)$$

$U^* = U_h/(f_t\sqrt{BL})$ 為無因次風速， L_{BL} 為 B 與 L 中之大值。

當 $4.5 < U^* < 6$ 時， R_{TR} 值計算如下：

$$R_{TR} = R_{4.5} \exp \left(3.48 \ln \left(\frac{R_6}{R_{4.5}} \right) \ln \left(\frac{U^*}{4.5} \right) \right) \quad (3.28)$$

其中， $R_{4.5}$ 與 R_6 分別為 U^* 為 4.5 與 6.0 時之 R_{TR} 值。

【解說】

一個具有對稱斷面，無偏心距的建築物，也會由於非對稱風壓而引起扭轉振動。我國風力規範之扭矩相關規定係參考日本建築學會之設計風力相關建議條文(AIJ 2004)而訂定。一個矩形柱體且無偏心的建築物之設計扭矩相關規定如下：

- (1) 矩形斷面建築物之高寬比小於 $3 (h/\sqrt{BL} < 3)$ ，其設計扭矩受到來風紊流的影響很大，渦散特性較不明顯，與高寬比較大之建築物有明顯差異，設計扭矩依規範 3.7 節式(3.22)計算之。
- (2) 矩形斷面建築物滿足高寬比介於 3 至 6 之間 ($3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$)，斷面深寬比介於 0.2 至 5 之間 ($0.2 \leq L/B \leq 5$)，無因次風速小於 10 ($U_h/(f_t\sqrt{BL}) \leq 10$) 時，其設計扭矩依規範 3.7 節式(3.23)計算之。