

第六章 風洞試驗

6.1 適用範圍

根據建築技術規則建築構造編第 41 條規定，建築物之耐風設計依本規範無法提供所需之主要抗風系統設計風力、局部構材或外部被覆物之設計風壓、或建築物最高居室樓層容許側向加速度值時，得以風洞試驗作為耐風設計之依據。當建築物之高度超過 100 公尺，或風力效應明顯時，建議進行風洞試驗。凡施行風洞試驗之建築物，其設計風力、設計風壓與建築居室舒適性評估得以風洞試驗結果為準。

【解說】

建築物與地上獨立結構物所受的風力基本上是鈍狀彈性體與流體之間的空氣動力現象或空氣彈力現象。由於建築結構的多樣性，目前無法以純理論模式解析之。作用於建築物主要抗風系統上的風力可分為順風向、橫風向與扭轉向風力，各個風向的風力又可區分為平均風力與擾動風力。順風向風力主要是由風場中的逼近流所造成，可以透過條狀定理(strip theorem)以及準穩態定理(quasi-steady theorem)得到合理的評估。建築物主要抗風系統上重要的橫風向擾動風力主要來自流體通過建築物時，發生的流體分離(separation)與渦散現象(vortex shedding)所造成的週期性作用力。當建築物的高寬比與柔度都很大時，有可能在設計風速之內發生結構共振現象，而造成過大的振動反應。然而此一現象與建築物幾何造型有密切關係，目前並無妥善的分析模式可供解析。對於一般幾何造型規則的建築物而言，扭轉向風力的影響小於順風向及橫風向風力。由於扭轉向風力也是源自流體分離，故亦無分析模式，必須依賴風洞物理模型實驗。

本規範中的各項風力與風壓係數，大多根據單棟、規則造型建築物的風洞試驗數據，且未考慮可能出現的空氣彈力現象。建築物之幾何形狀特殊(明顯異於規則矩型柱體)者，或其橫風向與扭轉向周期接近者，或建築物受到鄰近特殊地形、地物(鄰近大型建築物、山谷、山坡或峭壁等)影響者，或經檢核可能發生渦散共振、鎖定或其他空氣動力不穩定現象者，得採行風洞試驗評估其設計風力。凡施行風洞試驗之建築物，其設計風力得以風洞試驗結果為準。

建築物高度超過 100 公尺時，振動周期較長，受風的影響較顯著，尤其地震總橫力係數隨高度增加而降低。當風力總橫力大於地震總橫力時，建築物的結構設計將受風力控制，其時風力計算是否準確就變成很重要的問題。如能透過風洞試驗，獲得較合理準確的設計風力及其分布，將可提高建築物的安全性。況且，建築物之高度超過 100 公尺時，其規模必較大，造價亦較高。萬一因風力產生損壞的損失也將較嚴重，因此建議進行風洞試驗。

由於在規範本文中主要提及項目為結構物之風力、風壓與振動加速度，對於建築周圍之環境風場並無特別說明，因此若欲評估建築物對周遭風場之影響，需以風洞試驗方式進行。在以風洞試驗進行環境風場舒適性評估時，應考量周遭地形地貌與鄰近建築對風場之影響，並配合該地氣象風速與風向統計資料，計算各量測點之風速機率後，選定適當的舒適性準則進行評估。

風洞試驗所測得之主要抗風系統設計風力與局部構材及外部被覆物之設計風壓，包括標的建築物本身的空氣動力特性以及周圍建築物的干擾效應。一般來說，透過風洞試驗所估算之設計風壓風力多小於規範計算值。由於周圍建築物的干擾效應日後可能出現變化，因此在引用風洞試驗數據時應考慮這項不定因素。除非能夠確認風洞試驗時周圍建築物並無明顯干擾效應，否則引用風洞試驗之設計風壓風力時，以不低於規範計算值的 80%為宜。