

兩岸四地對室內空氣質素之研究進展

澳門大學機電工程系主任 及 澳門發展及質量研究所董事局主席
譚立武教授, 博士

由於現今大廈多為封閉式空調設計，室內空氣質素已成為社會一個重要課題。室內空氣問題主要有兩種來源，一是室內源頭；二是由於室外空氣欠佳，影響到室內空氣質素。

改善室內空氣質素的四種方法，一是清除室內污染空氣；二是引入鮮風，透過機械通風把室內空氣污染物濃度下降；三是把室內空氣再分佈；四是透過科技儀器，把室內空氣淨化。室內空氣質素的研究，對設計新大廈的空調制冷系統、通風系統、氣流組織及系統功能，都有直接的關係和意義。至於，

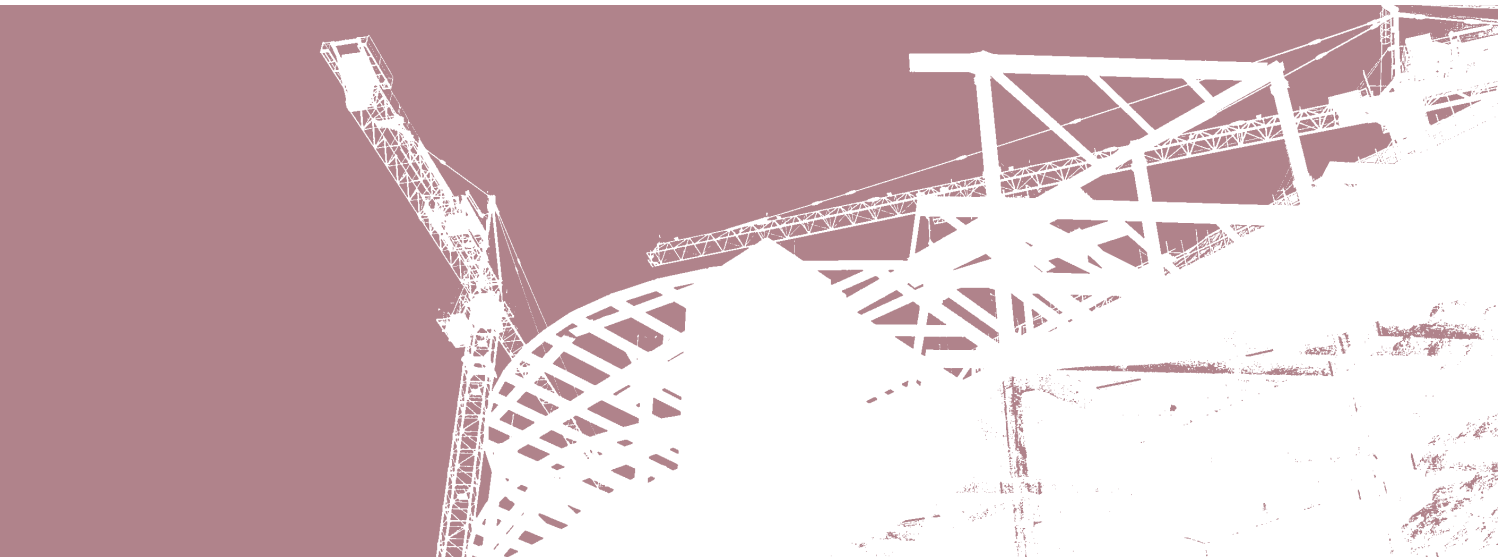
現存大廈亦可透過了解研究結果，更有效改善現有系統的功能。

針對兩岸四地，可見各城市的標準各有不同，這主要基於不同的地域、工商業活動、實際需要及背景因素所致。香港於1999年開始，已有針對12種室內污染物制定一套室內空氣質素指引，做法較為彈性，暫未成為法規。中國大陸則於2005至06年起針對18種室內污染物，制訂了一套室內空氣質素的國家標準指引，並按此進行檢測，加以推行。台灣方面，於2005年就10種室內不同污染物提供了建議值，之後便有系統地訂立了管理框架，明確列出各政府部門的分工原則及受管制之場所。澳門本土方面，環境委員會亦曾進行室內空氣質素相關研究，但礙於權限問題，未能對一些重要場所，如辦公室等進行測量，故此數據的統計分析尚未全面，暫未具備條件建立自己的一套標準。

作為一個以旅遊推廣為主業的城市，澳門有需要關注室內空氣的環境質素，亦應先行制定一套清晰的室內空氣指引。最佳做法是由政府及大企業帶頭參與，然後逐步廣泛推行，繼而普及化。澳門亦即將成立環保局，當局和業界可視之為一個時機，透過部門及研究機構之間的合作，建立一套具彈性的初期指引。目前，澳門已有一些大企業進行相



屋宇設備自動化實驗室內進行實驗



關的大廈節能和室內空氣質素相互配合之應用研究，可見他們已逐漸關注到室內空氣質素的問題。

澳門一般面對的室內空氣質素問題，實很難一概而論。舉例來說，某些地方會以甲醛污染較嚴重，亦有其他細菌的問題，很視乎室內通風量而定。

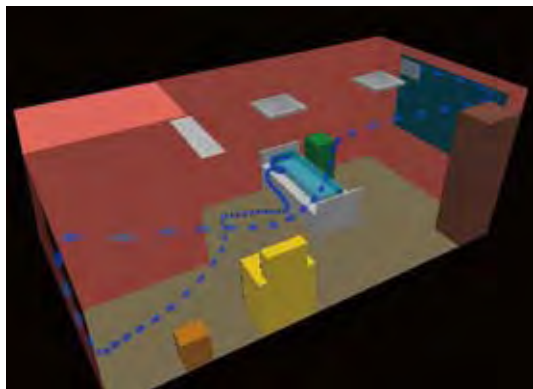
要改善室內空氣質素，其中一個可行方法是制定一套通風過程的指引，目前除澳門以外，香港、台灣和大陸都已有推行。澳門亦應透過跨部門的合作，設計或採納一套清晰的室內通風過程的標準指引，讓企業可依循該統一標準執行，避免造成訊息混亂。至於，要制定室內空氣質素的標準，機電設計人員就須先研究不同室內環境的污染物源頭和濃度，過程較為複雜，涉及的技術水平也較高。

談及室內空調設施的維護，舉例來說，中國大陸某些城市的商廈已有強制性的風道清潔，由認可機構的熟練技術人員專責。澳門方面，亦應逐步建立一套科學化的準則，才考慮推行。

展望將來，澳門應先制定一套室外空氣質素的標準，然後才進行大規模和系統性的室內空氣質素數據採集，再根據數據進行分析制定一套室內空氣質素的指引。再循序漸進



用於冷凍空調的 Micro fin tube 對流熱傳優化實驗



利用計算流體力學模擬隔離病房污染物漂浮路徑

地推廣最終令指引成為澳門本土一套統一的標準。

日後，室內空氣質素獲得滿足，就該逐步考慮到其他相應室內環境因素如室內隔音、材料、採光及裝璜等，形成整體室內環境標準的注重，相信這亦可為機電空調設計人員帶來更多商機。