

淺談建築節能

許俊民 博士
香港大學機械工程系 教學顧問
(E-mail: cmhui@hku.hk)

建築物的能源消耗是社會總能耗的重要組成部分，反映民生和經濟活動，並且對能源、環境和社會的長遠持續發展有極大影響。在發達國家，建築能耗約佔總能耗的30%-40%。在香港這個繁華大都市，經濟和生活水平不遜發達國家，而且人口和建築密度非常高，所以建築能耗更是舉足輕重。因此，建築節能近年成爲香港極爲重要的課題，深受工程師、建築師和其他人士關注。

追溯歷史，在七十年代世界石油危機時，香港便開始著手研究能源效益和節省能源的措施。其後在八十和九十年代裡，隨著經濟轉型，香港從輕工業爲本的社會，變成一個金融、貿易和商業中心，工業能耗需求下降，商業和住宅能耗的比重不斷上升 [1]。圖 1 顯示香港在 1984-2003 年的能源最終用途(Energy End-use)情況 [2]。工業能耗從 1988 年開始每年都下降，另一方面，在這 20 年裡，商業和住宅能耗分別有 2 倍和 1.3 倍的增長，這樣的趨勢估計在未來仍會持續。

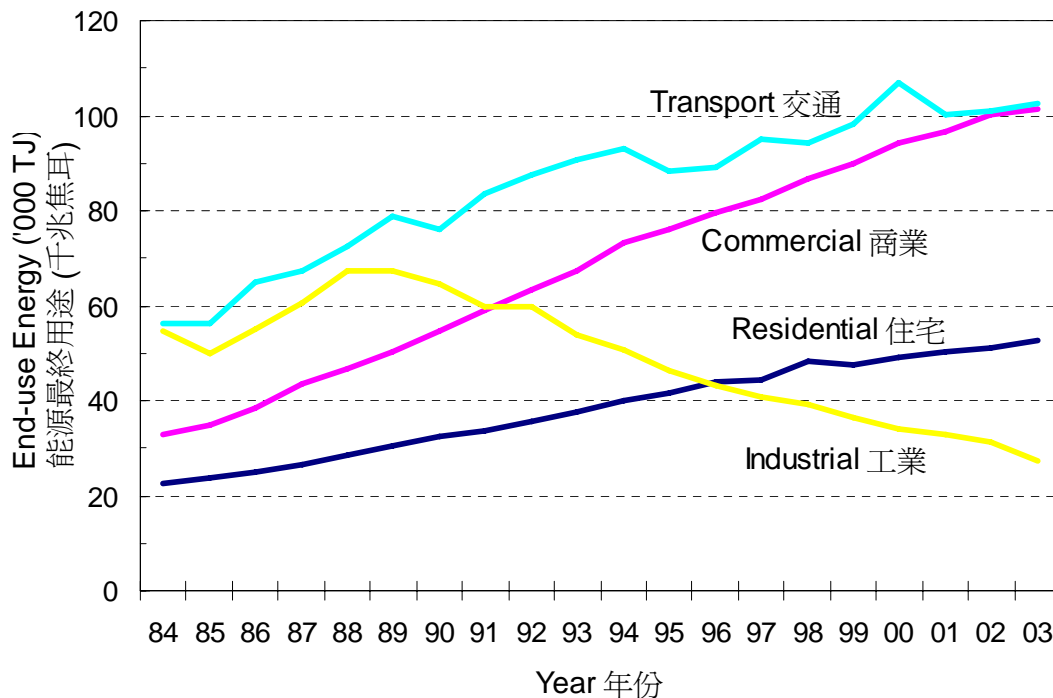


圖 1 香港能源最終用途(1984-2003) [數據: 機電工程署能源效益事務處]

目前，香港建築物的能源供應以電力和煤氣爲主，其中電力佔超過八成的建築能耗。在 2003 年的總用電量中，大約 64%是在商業建築上，當中以空調系統的耗能至爲顯

著，估計佔 40%商業建築用電量(即總用電量 26%)。住宅方面亦有大量電力花費在空調設備中，尤其是在炎熱和潮濕的季節裡。其實，交通和工業能耗當中也有一些項目跟空調系統相關，例如車輛和工廠的空調設備，所以空調能耗在香港極為重要。

圖 2 展示 2003 年香港商業類別之總能耗分析，分為食肆、零售、辦公室、及其他商業等四個組別。「其他商業組別」包括旅館、教育、醫療衛生、倉庫及其他雜項的商業或公共服務，加起來成為商業類別中最重要的組別。綜合來看，商業建築能耗用途依次序為：其他(34%)、空氣調節(28%)、照明(15%)、煮食(13%)、熱水及冷凍(6%)、以及辦公室設備(4%)。除了煮食和熱水用途可能運用煤氣或電力作燃料之外，其他用途都是消費電力的。

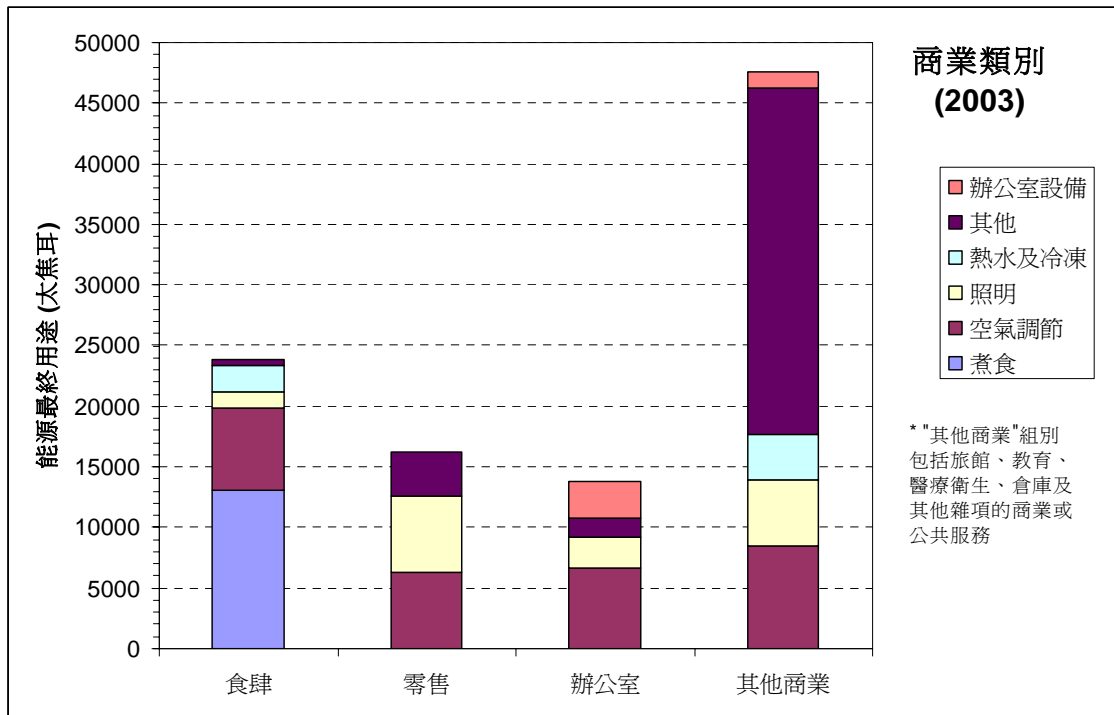


圖 2 香港商業類別總能耗分析(2003)

商業建築之能耗是重要的環節，而且每年都有可觀的上升幅度，所以成為目前香港建築節能工作針對的首要焦點。這種情況跟其他以住宅節能為中心的地區相比，在方向和起步點上都有所不同。根據一些研究顯示，香港的商業建築(包括辦公室、酒店和商場等)能耗水平相距甚大，而建築設計及設備運作的優劣亦會大大影響其節能程度。因此，香港政府近年來針對商業建築實施了一些建築節能的法規，同時也草擬和編寫了一些跟建築設備相關的節能標準，希望可以起促進和示範作用，以提高節能意識與關注，使節能工作得到重視，節能科技能夠充分應用和發展 [3]。

至於住宅方面，圖 3 展示 2003 年香港住宅類別之總能耗分析，分為公共房屋、私人房屋、房委會資助出售單位、及其他房屋等四個組別。目前，私人房屋和公共房屋是當中的最大兩個組別，而各個組別的能耗用途分布也很相似，建築設計和用途一般沒有太大的分野。綜合所有住宅組別而言，能耗用途分布比較平均，依次序為：空氣調節(25%)、照明及冷凍(23%)、熱水(22%)、煮食(19%)、以及其他(11%)。電力是住宅最

主要的消費能源，供給空調設備和家庭電器等使用。住宅建築應用煤氣作燃料之機會比較商業建築多，包括家居煮食和熱水。

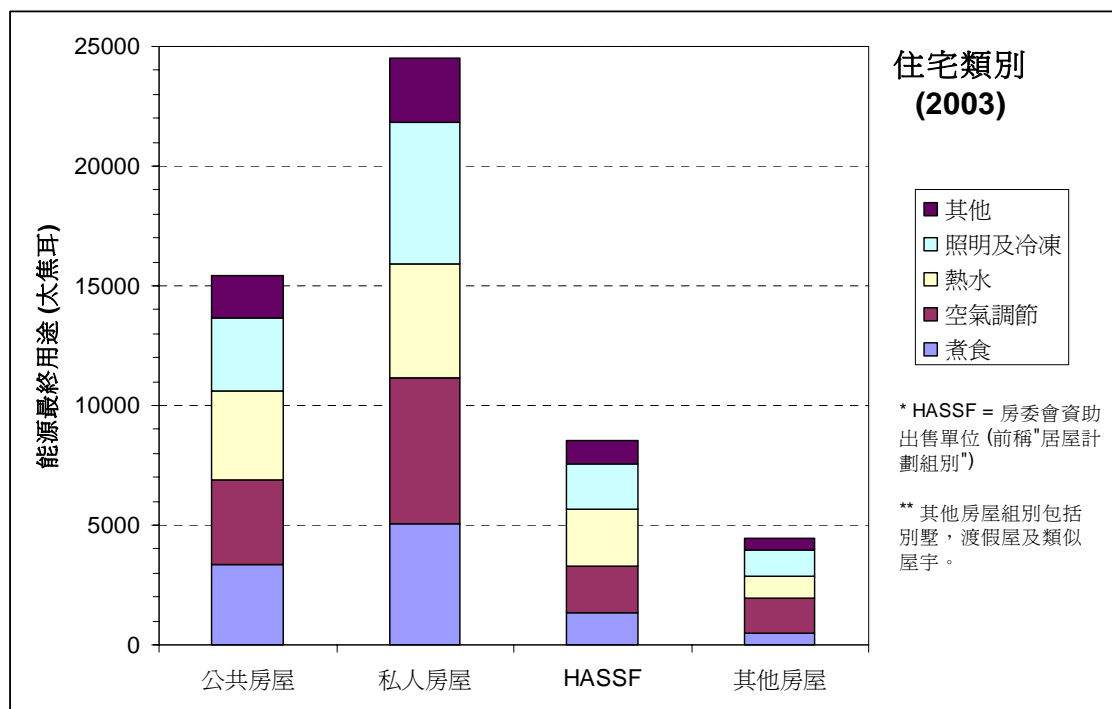


圖 3 香港住宅類別總能耗分析(2003)

建築節能是一項綜合性的任務，需要考慮社會上能源需求的情況，也要了解不同建築類別的能耗特徵和節能技術。從以上能耗分析所得，香港商業和住宅建築都在空調系統和建築設備上消耗最多的能源。空調當然是節能工作關鍵的部分，需要仔細研究和探討。要有效實踐節能目標，不單要制定合理的建築節能標準，更需要加強建築節能教育，建立優良技術體系，針對相關專業及管理人員進行培訓，以提高建築節能的科研和管理隊伍之水平。這些都是實現建築節能的基本建設，不可忽視。

參考資料

- [1] Hui, S. C. M., 2000. Building energy efficiency standards in Hong Kong and mainland China, In *Proc. of the 2000 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*, 20-25 August 2000, Pacific Grove, California, pp. 9.189 to 9.200.
- [2] EMSD, 2005. *Hong Kong Energy End-use Data 2005*, Energy Efficiency Office, Electrical & Mechanical Services Department (EMSD), Hong Kong. (available at <http://www.emsd.gov.hk>)
- [3] Hui, S. C. M., 2002. Using performance-based approach in building energy standards and codes, In *Proc. of the Chongqing-Hong Kong Joint Symposium 2002*, 8-10 July 2002, Chongqing, China, pp. A52-61.