

建築的隔熱工程技術

文／陳郁涵

本文介紹居家建築中的「屋頂隔熱」、「外牆隔熱」及「門窗隔熱」等建築三項基本隔熱工程技術，期盼喚醒大家重視節約能源的重要性。



圖 1：臺灣常見的混凝土住宅（陳郁涵 攝）

臺灣地處於亞熱帶地區，一年平均溫度在 25 度以上，由於有較多的陽光日照，加上許多建築物多為混凝土建築（圖 1），使得許多城市的氣溫居高不下。倘若建築物未做好適當的隔熱措施或設備，不

僅會造成室內溫度提升，也會導致能源的浪費、消耗，因此，對於能源危機逐漸浮現的今日來說，如何做好建築物的隔熱工作便逐漸顯得格外的重要。所謂的隔熱主要是指將室內與室外溫度隔絕，使室外的



圖 2：一般住宅所採用的普通磁磚（陳郁涵 攝）

熱氣不會經由屋頂、牆壁等傳至室內（謝明津，2001）。而建築物的隔熱工程技術所能帶來的最直接效益便是節約能源，也因此許多專家致力於鑽研不同隔熱工程技術或隔熱材料對於隔熱性能與節能效益的影響（王佑萱、李訓谷，2008；姚志廷，

2012）。本文主要簡介建築物中重要的隔熱工程技術，以藉此協助大家認識與我們日常生活息息相關的重要隔熱工程技術，另一方面也希望透過這些技術的介紹，喚醒大家重視節約能源的重要性。

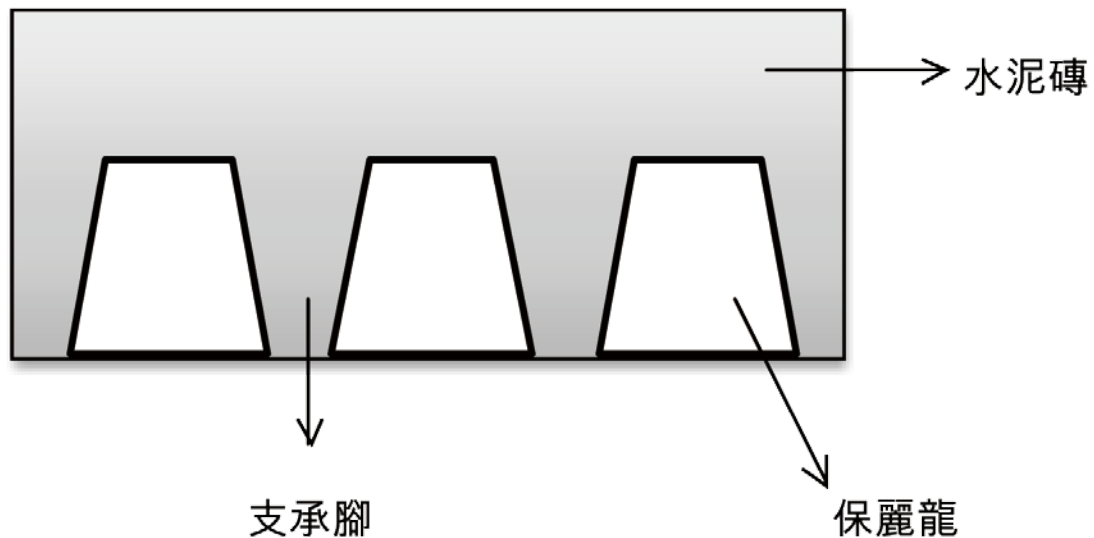


圖 3：五腳隔熱磚示意圖（陳郁涵 繪）

屋頂隔熱技術

建築物的屋頂隔熱技術，主要是運用不同隔熱材料以阻絕太陽光的熱量直接進入室內。一般而言，住宅所採用的磁磚（圖 2）雖然能夠阻擋太陽光的直接照射，但是其隔熱效果並不佳，因此，若能選用隔熱效果較佳的隔熱磚，則可以達到較佳的隔

熱效果。隔熱磚的主要是根據熱的傳導原理，利用不良導體（如橡膠、保麗龍等）以作為斷熱處理，一般常見的 PU 隔熱磚、五腳隔熱磚都是不錯的選擇。其中，PU 隔熱磚乃由 PU 泡棉製成，具有熱傳導率低、吸水率低、以及質輕等特點，而五腳隔熱磚（圖 3）則是由水泥磚和保麗龍組合而



成，透過梯型的保麗龍作為不良導體以隔熱，而由於保麗龍較為脆弱，故在水泥磚下製作支承腳，以避免保麗龍因擠壓而變形（謝明津，2001）。

外牆隔熱技術

外牆隔熱技術主要是採用黏結、機械錨固、噴塗、澆注等不同方法，將隔熱效果較好的不良導體與建築物的牆體結合在一起，進而達到隔熱效果的目的。例如，一般常見的泡沫混凝土（圖4）隔熱工法便是將泡沫加入不同成份組成的混凝土中，

以形成氣孔結構形式，進而達到隔熱的目標；至於輕骨材混凝土隔熱工法，則是以較輕的天然石或人造石材料為骨材所製成的混凝土，同樣具有質輕、隔熱、隔音的特性，故亦能夠達到隔熱的目標（謝明津，2001）。

除了前述方法之外，將高反射率的隔熱漆運用在建築物外殼上，亦可發揮不少的功能。例如，市面上所見的美國 NASA 陶瓷奈米隔熱漆，便宜稱其效果能夠有效降低室內溫度達 7 至 10 度，而其主要原理除了利用反射之外，更重要的便是利用空心陶瓷顆粒以形成有效的熱阻屏障，使得

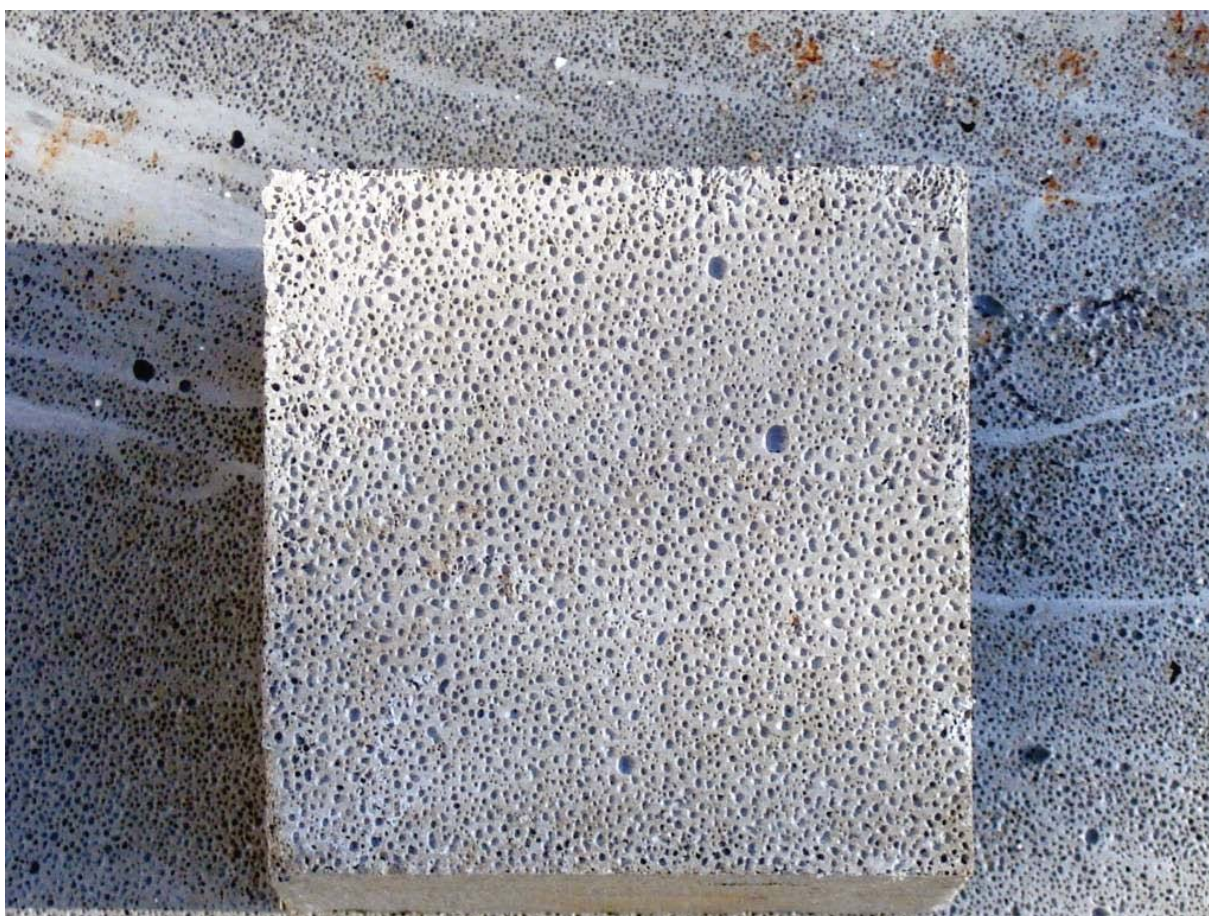


圖 4：泡沫混凝土（資料來源：<http://www.yjgc023.com/>）

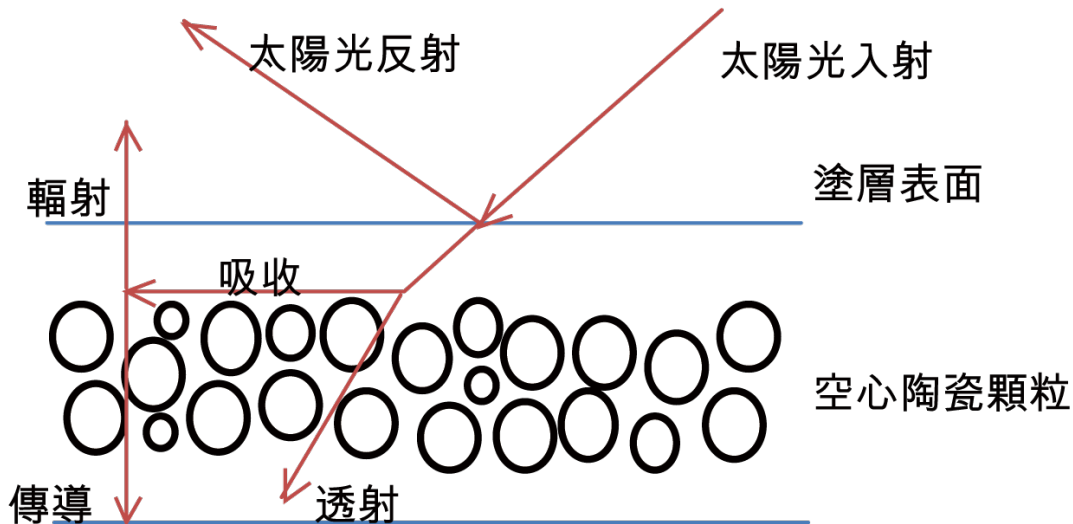


圖 5：陶瓷奈米隔熱漆原理示意圖（陳郁涵 繪，資料來源：本圖修改自 http://www.yintc.url.tw/product_360485.html）

隔熱效果大幅度提升（如圖 5 陶瓷奈米隔熱漆原理示意圖）。

門窗隔熱技術

在綠建築九大指標中的日常節能指標相關技術中，針對門窗的玻璃便提出三個重點值得作為門窗隔熱技術的重要參考，包含氣密性、隔熱性、以及緩衝空間（內政部建築研究所，2011；富邦集團，無日期）。首先在氣密性部分，主要指窗戶間隙的漏氣量大，導致能量消耗，因此，若能選擇良好的氣密窗以有效的阻絕室外熱能進入，便是值得參考的作法，只不過氣密窗的種類繁多、品質不一，有些氣密窗僅使用雙層玻璃，而中間只是普通空氣，那麼隔音、隔熱的效果就會較差，反之，

在雙層中空氣密窗的中間若為真空或灌入特殊氣體，較能有效隔絕熱能與紫外線，以達到隔熱的目標。至於隔熱性部分，主要指金屬製門窗若沒有良好的斷熱處理，那麼就很容易造成熱傳遞或損失，此外，針對玻璃本身的材質部分，若能選擇低日射透過率的玻璃（或者採用隔熱窗貼、以及如圖 6 所示的隔熱簾），應該都能有效阻擋熱量的傳遞（姚志廷，2012）。最後，所謂的緩衝空間是指由於門窗經常需要開啟，所以導致築物的熱量有許多是從門窗進入，因此若要減少進入建築物的日射量，可以減少開啟門、窗的頻率，或者針對門的部分設置玄關，也能夠產生一定的效果。

在環境議題、能源議題逐漸受到重視的今日，如何從日常生活中落實節能減碳以保護地球，已是世界各國致力的重要目

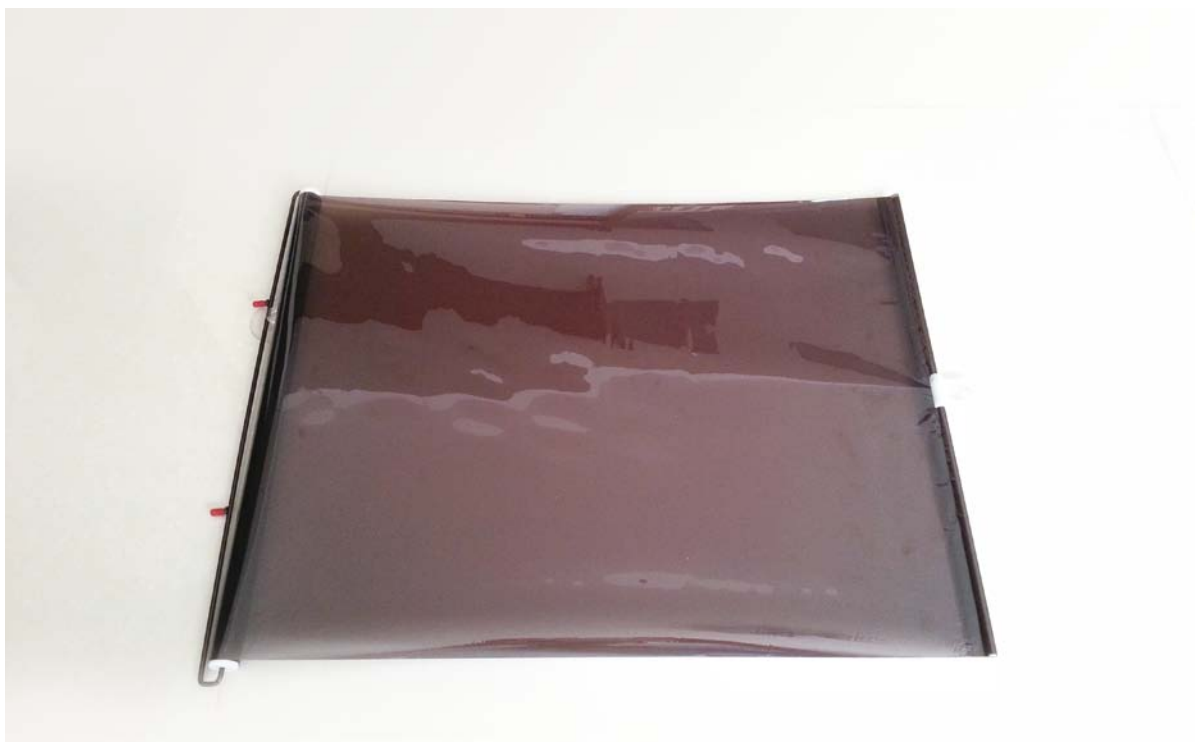


圖 6：車用隔熱簾（陳郁涵 攝）

標，我國雖已訂定綠建築的九大指標，但由於許多民眾對於日常節能指標的相關技術認識不多，導致節能減碳的效益仍有待改善。透過本文針對建築的三項基本隔熱工程技術所進行的簡要介紹，希望能夠讓大家清楚的瞭解，如何從居家建築中的屋頂、外牆、以及門窗等三大隔熱工程的改善，便能夠達到節能減碳、保護地球的重要目標。

參考文獻

- 王佑萱、李訓谷 (2008)。屋頂隔熱性能檢測技術與節能效益模擬分析研究。《建築學報》，66，23-34。
- 姚志廷 (2012)。〈隔熱材料對建築外殼隔熱性能及節能效益之影響〉。《建築研究簡訊》，75，取自 <http://www.abri.gov.tw/utcPageBox/CHIMAIN.aspx?ddsPageID=CHIMDCA&EprHadDBID=63&DBID=1328>
- 謝明津 (2001)。《隔熱工程技術的認識》。臺北：中華民國職業訓練研究發展中心。
- 內政部建築研究所 (2011)。《綠建築標章》。2013 年 5 月 20 日，取自 <http://green.abri.gov.tw/art.php?no=38&SubJt=標章介紹>
- 中鼎節能科技股份有限公司 (2013)。美國 NASA 陶瓷奈米隔熱漆。2013 年 5 月 20 日，取自 http://www.yintc.url.tw/product_360485.html
- 重慶市永佳混凝土保溫材料工程有限公司 (2012)。泡沫保溫混凝土。2013 年 5 月 20 日，取自 <http://www.yjgc023.com/>
- 富邦集團（無日期）。《綠建築九大指標》。2013 年 5 月 20 日，取自 <http://www.fubonland.com.tw/b/B1.html>

陳郁涵 臺北市立信義國中教師

