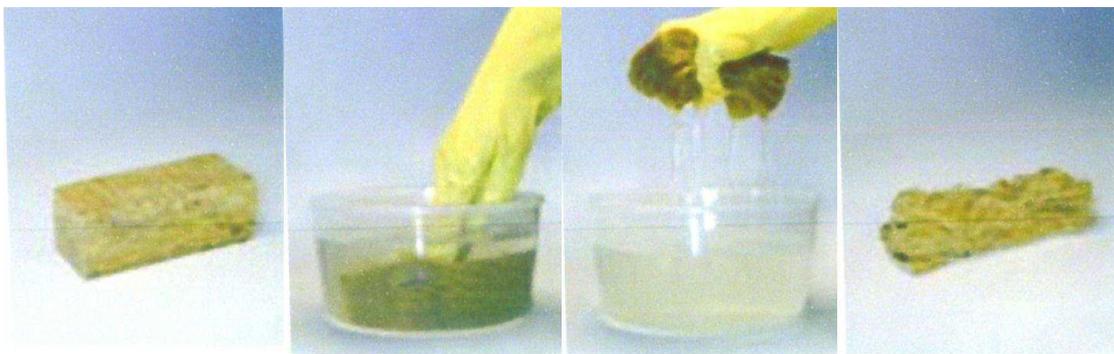


該如何正確選擇保溫層或泡沫板

任何一棟房屋都應妥善處理保溫問題，這與結構的穩固、住宅的舒適、自我感覺及花在用於維持屋內溫暖或涼爽度的費用息息相關。

保溫的主要任務在於避免熱氣恣意流失。您一定會聽過許多極佳收縮性、完美包料、完全不可燃性、隔音等，但若問問銷售員，他們所賣的材料在實際環境下能保證維持保溫特性多久？較好的保溫材料保證五十年！



照片一：礦棉吸水實際過程（時間：2分鐘）

還有什麼是礦物棉及泡沫塑料的賣家會對消費者隱瞞的呢？

1. 導熱性

導熱性對任何一種保溫材來說是最重要的指數。大多數製造商標示的保溫系數只適用於實驗室條件，與實際環境一點關聯也沒有（見表一）

表一：實驗室與真實狀況下各種保溫材料的熱傳導系數

保溫材料類型	在實驗室的導熱系數 瓦特/米 °C	在安裝條件“A”(乾燥氣候)下的導熱系數	實際：在安裝條件“B”(潮濕氣候)下的導熱系數
保溫泡沫板	0.031	0.031	0.032
泡沫塑料(球狀)	0.036	0.036	0.042
礦棉	0.037	0.042	0.045

表二：分別在 24 小時及 28 天下不同保溫材料的吸水性（24 小時及 28 天）

保溫材料類型	24 小時的吸水量%，不超過	28 天的吸水量%，不超過
保溫泡沫板	0.4%	0.5%
泡沫塑料(球狀)	1.5%	製造者未標示
礦棉	3%	製造者未標示

畢竟房屋並非一天就蓋好，也非位於設計好的實驗室中。房屋遭受許多外在環境因素的影響，如雪、雨、寒凍等等，這樣一來便揭開材料的保溫性的真實數字，這是不實的礦棉及泡沫塑料賣家所沉默不提的。

導熱性影響到建築物保溫層所需的材料數量，亦即，建築物保溫層決定的價值。把注意力放在價格上根本是不正確的，因為，為達到傳熱電阻設定參數的高導熱性便宜保溫材比有效率的隔熱材料，如泡沫板，要貴得多。

2. 吸水性

吸水性指數的特性由與濕度接觸時吸收乾燥材料的水數量決定（見表二）。絕熱體累積的濕度愈多，其隔熱能力就愈差。

濕氣之所以會進入保溫材料，是由於其透過建築基礎經由毛細孔滲入牆壁，或者，因建築物內外溫度及濕度不同而造成在保溫材內產生冷凝的結果（露點）。

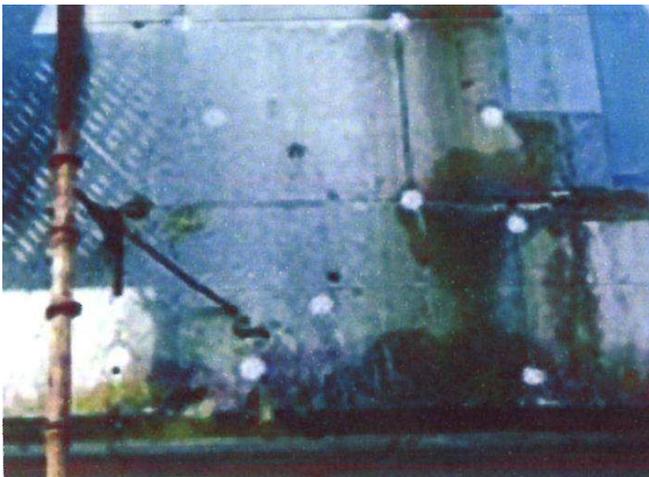
通常，泡沫塑料及礦棉在乾燥及潮濕環境的導熱性差異在 15%，較多朝著更壞的情況。與水接觸的結果，材料開始產生完全相反的功能並熱導，使屋內冬冷夏熱。冷凝的形成還存在危險性，經常會導致霉菌、真菌及其他會威脅人體健康的有害細菌之成長。

產生一種悖論：用來保護我們隔熱及隔冷的礦棉及球狀泡沫塑料，它們自己也須要保護免於潮濕。在相反的情況下，它們帶來的不是益處而是害處。

泡沫板材料歸功於自身封閉式的孔洞結構，實際吸水性近乎零，因此，它的導熱性維持不變，不因潮濕程度受到影響，而能在任何一棟住宅內保障良好的隔熱性及合適的溫度。



照片二：從正面看的礦棉外觀：
霉菌、沉澱、潮濕；聖彼得堡



照片三：一般泡沫塑料的破壞；
聖彼得堡

3. 耐久性

這是材料在濕度大的狀況下承受多次結凍/解凍交替而能不出現破壞徵兆及變形的能力。由這個指數可決定整棟建築物的持久性。在《結凍一回溫》的循環交互作用下，泡沫塑料會被破壞並崩解成球狀。礦棉因高度的吸水性，在吸水之後變得較薄，亦即容量較小，接著沉澱，而在建築物中形成冷橋，成為屋內低溫的最佳通道。由此可知，在這樣的情況下，根本沒有什麼永久性可言。而隔熱泡沫板則是較可靠並耐久的材料，其可保證維持自身的形狀及長期的熱物理參數。

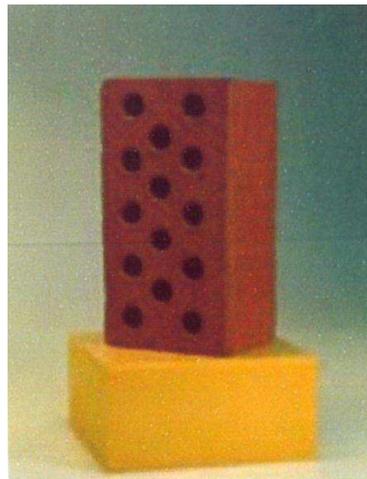
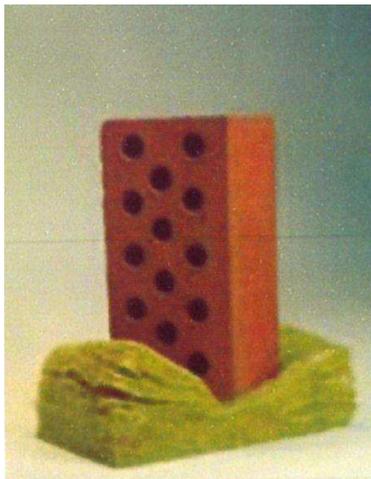
因泡沫塑料及礦棉的好吸水性，讓其在施工技術上還有項限制：只能在乾燥氣候且溫度不低於 $+5^{\circ}\text{C}$ 的條件下加熱礦棉，這不但延長交期，也增加了每平方米的價格。

現代的材料—泡沫板並不具任何溫度條件限制，不論是下雨或寒冬皆可施作，而且保固超過五十年。

4. 強度

隔熱也與最重要的物理力學性能—強度有關。

大型泡沫板的強度在持續載重下壓力大於8噸/平方米。相較之下：球狀泡沫塑料（25號）只有2.3噸/平方米，而礦棉保溫材根本無法應用於載重結構物。



照片四：礦棉及泡沫板強度指數的比較（磚重：1公斤）

在大型板中裝入礦棉，它一樣會破裂。瞧您腳下那小條狀的東西就是隔熱材在載重下的實際厚度。這樣一來，試算需要多少隔熱材才能保持屋內的溫暖？

材料的強度是由它的密度衍生而來。假如泡沫板材料密度為 $35\text{Kg}/\text{M}^3$ ，那麼大部分的球狀泡沫塑料不超過 $10\text{Kg}/\text{m}^3$ ，而許多試件根本會直接在您手上破裂。

5. 環保性

隔熱泡沫板由絕對安全的原料製造，同樣的原料也用來生產食品包裝、醫藥包裝、塑製餐盤、兒童玩具等。而礦棉本身則含有苯酚甲醛樹脂，製造商都直接標示於包裝上，而這是劇毒物質。

大家都知道礦棉會散發出強烈又非常難聞的味道，而這些味道又都會被住在屋內的人和他們的小孩吸進體內。

6. 安全性

試試假如在沒有個人防護工具，如眼鏡、口罩、帽子、手套等的情況下使用礦棉—那就要找皮膚科醫生才能保護您了。然而，即便是皮膚刺激和騷癢，也不能和腫瘤危險（致癌性）相比。德國有專門的標準 TRGS905 制訂礦棉纖維的腫瘤危險等級，其中有些若進入肺部並停留的話，會導致癌症。

隔熱泡沫板，相反地，沒有含任何纖維，也不須要使用個人防護工具，並符合所有防火標準及具有包括環保性在內的相關證書。

別讓不實廠商欺瞞，懂得選擇有品質的材料，才能建立可靠的房屋：不論是寒冷的冬天或炎熱的夏天都能感到舒適，孩童也可在地板上玩耍，濕度適當且沒有細菌，幫助避免經常性的感冒，花在保溫的費用也不會造成您經濟上的負擔。

資料來源：《21 世紀營建材料、設備、技術》，2010, No.9, p. 44-45.