

## 摘要

開孔硬質聚胺基甲酸酯(PU)為芯材之真空保溫片，其具有不含 CFCs 或 HCFCs 等發泡劑且高熱阻之性能，為本文研究主題。本文研究目的為探討 PU 真空保溫片熱傳導性能與製程效率之因素。

本文 PU 真空保溫片熱傳導性能研究係以實驗方式測量。影響 PU 真空保溫片熱傳導性能變化參數為乾燥預熱時間與溫度、PU 泡孔孔徑、高阻氣性(Encapsulation Barrier)積層薄膜、氣體吸附劑與抽真空壓力。

研究發現真空保溫片之絕熱性能為傳統閉孔 CFCs 發泡泡棉四倍，其熱傳導係數僅為 7.1mW/mK。真空保溫片最適化之製程條件為 120°C，10 分鐘預熱乾燥，以 CPP/Al/PET 組成之高阻氣性積層薄膜，加入適量的分子篩與活性碳混合成的氣體吸附劑，並於抽真空至 0.014Torr 下真空封裝完成。

關鍵字：聚氨基甲酸酯泡綿，氟氯碳化物發泡劑，真空絕熱保溫片，熱傳導係數

## 一、前言

隔熱材料(Insulation materials)又稱保溫材料或斷熱材料，在纖維材料尚未問世前，常以木頭、空氣作為隔熱保溫材料，使用在商用保溫材料早期是以纖維類為主，如玻璃纖維、石棉等，待塑膠材料出現後，曾經使用過聚苯乙烯泡棉 (Polystyrenes, PS)，待成本較高，以氟氯碳化物(Chlorofluorocarbons, CFCs)為發泡劑硬質聚胺基甲酸酯發泡材料(Rigid polyurethane Foam, PU)問世後，由於 CFCs 發泡材料的熱傳導係數僅為原來纖維保溫材料的一半且重量更輕，便取代了舊有纖維類的低溫隔熱材料，而纖維類隔熱材料的隔熱用途則縮小至高溫或對隔熱性能和重量限制的要求較不嚴苛之處，如高溫爐、屋頂隔熱建材等的應用。

近年來由於人類對於能源需求殷切，根據台電統計近五年來售電量成長在 5%以上，其中電冰箱用電成長約 2.3%；在 1990 年時，用電量在 7085 百萬度電左右，因此在省能方面，隔熱材料的研究格外被重視。由於蒙特婁公約訂定 CFCs 使用減量