

## 材料熱學性能檢測

### 一、熱傳導係數量測 (K 值)

#### 收費標準

實驗室報告：\$2,500/件

基金會報告：\$3,000/件

單次實驗超過十件以上者，可斟酌調整收費。

#### 委託測試注意事項

1. 請確實告知樣品材質，以調整參數為最佳化數據。
2. 請確保試件為乾燥狀態，實驗室恕不提供烘乾服務。
3. 如樣品型態需改變符合儀器量測，如：裁切、研磨等，請事先告知，或與實驗室人員協調實驗方式。
4. 委託方可指定測試儀器，如無指定，由實驗人員決定適當儀器進行量測。
5. 若樣品不符合規格，亦或是樣品非預期之無效量測，實驗人員會與委託方進行討論，最後決定由實驗人員判定，並保有退件之權利。
6. 如有不確定是否可進行量測之樣品，請先連絡實驗人員確保實驗可行性。

#### 儀器說明

如【附件一】。

## 二、建材熱傳透率評估 (U 值)

### 收費標準

實驗室報告：\$2,000/件

基金會報告：\$2,500/件

結構之組件需搭配熱傳導係數量測(K 值)實驗，價格另計，費用詳見 **熱傳導係數量測 (K 值)**，收費範例請見 **【附件二】**

單次實驗組件超過十件以上者，可斟酌調整收費。

### 委託測試注意事項

1. 送件前請提供清晰之系統結構大樣圖電子檔 (PDF)，需標明組件名稱及厚度。
2. 請確實告知樣品材質，系統用途 (如：牆面、屋頂)，以調整參數為最佳化數據。
3. 如系統為一體化之構造 (如：填充發泡材至鋼板內)，請將系統解構並獨立將其內材料製備成樣品所需規格，如需實驗室代為處理，酌收工本費 \$100。
4. 若樣品不符合規格，亦或是樣品非預期之無效量測，實驗人員會與委託方進行討論，最後決定由實驗人員判定，並保有退件之權利。
5. 如有不確定是否可進行量測之系統或樣品，請先連絡實驗人員確保實驗可行性。

### 常見樣品及實驗所需要尺寸與數量

#### 金屬鋼板 (厚度 0.58 mm、0.42 mm、0.17 mm)

量測儀器：熱傳導分析儀 Hot Disk Thermal Constants Analyzer

尺寸：長 x 寬 5.0 x 5.0 (cm) – 10.0 x 10.0 (cm)

數量：35 片 (0.58mm)、48 片 (0.42mm 厚)、118 片 (0.17mm 厚)

#### 岩棉、PU 發泡、PS 發泡、矽酸鈣板

量測儀器：穩態熱流法熱傳導係數分析儀 HFM Thermal Conductivity Analyzer

尺寸：長 x 寬 15.0 x 15.0 (cm) – 20.0 x 20.0 (cm)、厚 1.0-5.0 (cm)

數量：1 片

## 【附件一】

### ● 瞬態平面熱傳導係數分析儀 (TCi Thermal Conductivity Analyzer)

#### 實驗方法：

ASTM D7984 (Standard Test Method for Measurement of Thermal Effusivity of Fabrics Using a Modified Transient Plane Source (MTPS) Instrument)

#### 實驗說明：

將樣品之單面部分與量測探頭接觸、採用非破壞性樣品來測試樣品熱傳導性質。固體、粉體皆可量測。

#### 實驗溫度：

室溫  $26\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度 60% 之室內環境

#### 接受量測樣品材質：

大多數均質材料、複合材、塑膠聚合物 (不吸水)、布料、玻璃、陶瓷、塗料 (不吸水、乾燥且具有厚度)、發泡材料、有機或無機粉體 (如 PU 粉、矽粉)。

#### 樣品種類之熱傳導係數量測範圍：

材質	K 值範圍 (W/mK)	備註
液體、粉末	0.03-0.61	不需接觸劑
發泡組織	0.04-0.12	不需接觸劑
聚合物	0.13-1.20	需接觸劑 (僅提供水)
陶瓷	1.10-29.0	需接觸劑 (僅提供水)

#### 不可量測樣品材質或是不建議量測材質：

- 非均質複合、夾層材料：因單面接觸量測可能導致整體量測不一致。
- 合金、金屬固體或粉體：熱傳導係數超過偵測極限。
- 液體材料：需特定模組。
- 水泥、岩石類：非均勻材料、熱傳導係數超過偵測極限。岩石、礦物類如可磨成粉，則可以粉體量測。
- 具腐蝕性、易燃物、易揮發物質、遇熱熔融之樣品。

#### 樣品尺寸：

粉體：

粒徑小且顆粒間無明顯空隙、單次量測需要量約 5 mL。

固體：

範圍為長 x 寬 1.5 x 1.5 (cm) - 15.0 x 15.0 (cm) ，

**建議尺寸為長 x 寬 5.0 x 5.0 (cm)**

範圍厚度： $> 0.2$  (cm)

各式材料最小厚度如下表：

材質	最小厚度
發泡組織	2 mm
織品	2 mm
聚合物	5 mm
陶瓷	5 mm

**樣品外觀注意事項：**

樣品接觸面需平整、無凹洞、空隙，不可為拼接材料。

● **穩態熱流法熱傳導係數分析儀 HFM Thermal Conductivity Analyzer**

**實驗方法：**

ASTM C518 -10 (Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus)

**實驗說明：**

藉由不同溫度的上下平板產生的固定溫度差，藉由感測器監控並恆定溫差產生熱流值，再利用傅立葉定律以及已知材料的面積厚度，即可以計算出熱傳導係數及熱阻值。

**實驗溫度：**

平均溫度 30、40、50 °C 於儀器艙室。

**接受量測樣品材質：**

大多數均質材料、複合材、塑膠聚合物、岩棉、水泥砂漿、陶瓷、磁磚、發泡材料、石材、布料毯。

**不可量測樣品材質或是不建議量測材質：**

薄型、膜型材料：厚度不夠。

合金、金屬固體：熱傳導係數超過偵測極限。

具腐蝕性、易燃物、易揮發物質、遇熱熔融之樣品

**樣品種類之熱傳導係數量測範圍：**

0.03 - 1.00 W/mK

**樣品尺寸：**

固體：

範圍為長 x 寬 15.0 x 15.0 (cm) – 20.0 x 20.0 (cm),

**建議尺寸為長 x 寬 20.0 x 20.0 (cm)**

範圍厚度：1.0 – 5.0 (cm)

**樣品外觀注意事項：**

樣品接觸面需平整、無凹洞、缺角、空隙，不可為拼接材料。

## ● 熱傳導分析儀 Hot Disk Thermal Constants Analyzer

### 實驗方法：

ISO 22007-2：2015 (Plastics — Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity — Part 2：Transient plane heat source (hot disc) method)

### 實驗說明：

感測器會放置在兩個相同的樣本之間。透過量測參數、如輸出瓦數、時間，電流會經過感測器使其產生熱量，通過感測器記錄的溫度與時間的關係，可同步量測出材料的熱傳導值、熱擴散值、熱容。固體、粉體皆可量測。

### 實驗溫度：

溫度  $26\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度 60% 之室內環境

### 接受量測樣品材質：

大多數均質材料、複合材、塑膠聚合物、岩棉、水泥砂漿、陶瓷、磁磚、發泡材料、石材、布料毯、金屬、鋼板。

### 不可量測樣品材質或是不建議量測材質：

- 薄膜材料：需特定模組。
- 液體材料：需特定模組。
- 具腐蝕性、易燃物、易揮發物質、遇熱熔融之樣品。

### 樣品種類之熱傳導係數量測範圍：

0.02 - 50.0 W/mK

### 樣品尺寸：

粉體：

粒徑小且顆粒間無明顯空隙、單次量測需要量約 250 - 500 mL。

固體：

範圍為長 x 寬 5.0 x 5.0 (cm) – 10.0 x 10.0 (cm)，

**建議尺寸為長 x 寬 10.0 x 10.0 (cm)**

範圍厚度：0.5 – 5.0 (cm)

除粉體樣品外，固體樣品一式兩件。

### 樣品外觀注意事項：

樣品接觸面需平整、無凹洞、缺角、空隙，不可為拼接材料。

## 【附件二】

### 案一：

一屋頂構造系統構造為三層組件，上層鋼板 0.58 mm + 岩棉 + 下層 0.42 mm。開立基金會報告。

實驗數據將提供 上層鋼板 (0.58 mm)、岩棉、下層鋼板(0.42 mm) 之熱傳導係數量測 (K 值)，屋頂系統熱傳透率 (U 值)。

總收費為下表：

收費項目	單價	單位	總單價
熱傳導係數量測 (K 值)	\$ 3,000 /件	3 件	\$ 9,000
屋頂系統熱傳透率 (U 值)	\$ 2,500 /件	1 件	\$ 2,500
總收費			\$ 11,500

### 案二：

一牆面構造系統構造為三層組件，上層鋼板 0.58 mm + PU 發泡 + 下層鋼板 0.17 mm。並需要解構分離 PU 發泡。開立實驗室報告。

實驗數據將提供 上層鋼板 (0.58 mm)、PU 發泡、下層鋼板(0.17 mm) 之熱傳導係數量測 (K 值)，屋頂系統熱傳透率 (U 值)。

總收費為下表：

收費項目	單價	單位	總單價
熱傳導係數量測 (K 值)	\$ 2,500 /件	3 件	\$ 7,500
屋頂系統熱傳透率 (U 值)	\$ 2,000 /件	1 件	\$ 2,000
解構工本費	\$ 100 /件	1 件	\$ 100
總收費			\$ 9,600