

# 2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 大專/社會組 科學文章表單

文章題目：熱傳導

文章內容：(限500字~1,500字)

熱傳導，是指在物體內部或相互接觸的物體表面之間，由於分子、原子及自由電子等微觀粒子的熱運動，而產生的熱量傳遞現象，是熱能從高溫向低溫部分轉移的過程，是一個分子向另一個分子傳遞振動能的結果。各種材料的熱傳導性能不同，傳導性能好的，如金屬，還包括了自由電子的移動，所以傳熱速度快，可以做熱交換器材料，而金屬傳導能力依次為銀 > 銅 > 金 > 鋁；傳導性能不好的，如石棉，可以做熱絕緣材料。熱的傳遞方式有三：傳導、對流、輻射，而固體的傳熱以傳導為主。經驗顯示：均勻柱狀固體兩端有溫差時，單位時間經傳導柱體所傳導的熱量  $\Delta Q$  正比於溫差  $\Delta T$  及截面積  $A$ ，反比於傳導柱體長  $h$ ，比例常數稱為導熱係數。在工業和日常生活中，大平壁的傳熱是最簡單、最常見的傳熱問題，例如通過爐牆以及房屋牆壁的傳熱等。當平壁兩表面分別維持均勻恆定的溫度時，可以近似地認為平壁內的溫度只沿著垂直於壁面的方向發生變化，並且不隨時間而變，熱量也只沿著垂直於壁面的方向傳遞。

類比於電導，我們可以定義熱導  $U$  (單位 W/K)：

$$U = \frac{kA}{\Delta x},$$

這樣傅立葉定律可以寫為：

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = U(-\Delta T).$$

熱導的倒數是熱阻：

$$R = \frac{1}{U} = \frac{\Delta x}{kA} = \frac{-\Delta T}{P}.$$

對於由多層不同熱阻組成的介質，其總熱阻為各層熱阻之和，因為通過每層的熱傳遞功率都是相同的。因而

總熱導與各層熱導滿足：

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_1} + \frac{1}{U_2} + \frac{1}{U_3} + \dots$$

所以對於多層介質：

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{A(-\Delta T)}{\frac{\Delta x_1}{k_1} + \frac{\Delta x_2}{k_2} + \frac{\Delta x_3}{k_3} + \dots}.$$

對於隔著夾層的兩種流體之間的熱傳遞，有時必須要考慮到附著與夾層上的流體薄膜的熱阻，由於其性質與湍流和粘滯等複雜情況有關，這一流體薄膜非常難於界定。但是當我們考慮薄高熱導夾層時，這一影響因素還是很重要的。幾乎各種化學工業都有熱交換過程，需要熱交換器，而根據熱傳導的方式和工藝要求，設計各種熱交換器。

熱傳導率的定義為熱導率在單位時間內，每單位截面積所流過的熱量除以單位距離溫度變化量的負值。

影響因子有溫度，晶粒大小，晶形和化學組成等。

參考資料

維基百科

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
2. 建議格式如下
  - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
  - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
  - 字體行距，以固定行高 20 點為原則

