

# 機械工程實驗個人報告

## 熱輻射的原理及應用



班級:車輛三乙

學號:4a415053

姓名:蔡濰三

指導老師:魏慶華

## 一. 摘要

物體由於具有溫度而輻射電磁波的現象。熱量傳遞的 3 種方式之一。一切溫度高於絕對零度的物體都能產生熱輻射，溫度愈高，輻射出的總能量就愈大，短波成分也愈多。熱輻射的光譜是連續譜，波長覆蓋範圍理論上可從 0 直至 $\infty$ ，一般的熱輻射主要靠波長較長的可見光和紅外線。由於電磁波的傳播無需任何介質，所以熱輻射是在真空中唯一的傳熱方式。

## 二. 定義

定義 1：輻射能的強弱及其隨波長的分佈隨物體溫度變化的電磁輻射。

定義 2：任何物體只要處於絕對零度( $-273^{\circ}\text{C}$ )以上，其原子、分子都在不斷地熱運動，都會進行紅外輻射，並可以用紅外輻射計進行探測。

定義 3：物體以電磁波或粒子態傳播或發射能量的現象。

定義 4：物體因其表面的溫度而以電磁波的形式向外輻射能量，即紅外輻射。

定義 5：輻射源處於熱動平衡或局部熱動平衡狀態下的輻射

### 三. 原理

在傳播的過程中，熱能以電磁波型態出現的，它的波長在紅外線範圍之內，比可見光的波長長，肉眼看不到。當這種電磁波被物質吸收時，才會恢復我們所習慣的熱能形式，任何體其溫度只要不是絕對零度，都會不斷發出輻射能。任何物體的表面都會連續不斷地輻射出熱能，也同時吸收周遭環境中物體所傳來的熱輻射能量。若物體表面所放出的輻射熱能較吸收的多，則物體的溫度降低；若物體表面所放出的輻射熱能較吸收的少，則物體的溫度升高，且物體表面在每單位時間內所輻射出的熱能，和其表面溫度及面積有關：溫度愈高，表面積愈大，則所輻射出的熱能也就愈大。

輻射物的功率  $P_{rad} = \epsilon \sigma AT^4$

斯特藩-玻爾茲曼常數  $\sigma = 5.6704 \times 10^{-8} W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}$

物體表面放射率  $\epsilon$  介於 0~1 之間，黑體輻射為 1

### 四. 特點

- (1) 輻射換熱與導熱、對流換熱不同、它不依賴物體的接觸而進行熱量傳遞，而導熱和對流換熱都必須由冷、熱物體直接接觸或通過中間介質相接觸才能進行。
- (2) 輻射換熱過程伴隨著能量形式的兩次轉化，即物體的部分內能轉化為電磁波能發射出去，當此波能射及另一物體表面而被吸收時，

電磁波能又轉化為內能。

- (3) 一切物體只要其溫度  $T > 0K$ ，都會不斷地發射熱射線。當物體間有溫差時，高溫物體輻射給低溫物體的能量大於低溫物體輻射給高溫物體的能量，因此總的結果是高溫物體把能量傳給低溫物體。即使各個物體的溫度相同，輻射換熱仍在不斷進行，只是每一物體輻射出去的能量，等於吸收的能量，從而處於動平衡的狀態。

## 五. 應用

紅外線溫度計：為非接觸性溫度計，藉由感測物體所發射出的紅外線進行測溫，將感測訊號轉換為電子訊號，再經由放大訊號及運算得出溫度，物體溫度越高，其分子就愈加活躍，則物體所發出的紅外能量越大；要使量出的溫度更加準確就必須設定每種物體之紅外線輻射率  $\varepsilon$  (emissivity)，若沒設定內部電路會自己估算出輻射率  $\varepsilon$  可能與實際值會有誤差。

## 六. 討論及結論

經過了這次的實驗及報告讓我充分地去瞭解到了熱輻射的原理，以及如何運用到我們的生或日常之中，像是在太陽底下感受到的熱主要就是熱輻射所導致的，那如果你是穿黑色的衣服就會比穿其他顏色的衣服吸熱的快，而白色的衣服是最不吸熱的了。

參考資料：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%86%B1%E8%BC%BB%E5%B0%84>

<http://www.twword.com/wiki/%E7%86%B1%E8%BC%BB%E5%B0%84>

[http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2016\\_10/2016\\_10\\_11fdcdae.pdf](http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2016_10/2016_10_11fdcdae.pdf)

[https://eportal.stust.edu.tw/eshare/EshareFile/2016\\_12/2016\\_12\\_466e645e.pdf](https://eportal.stust.edu.tw/eshare/EshareFile/2016_12/2016_12_466e645e.pdf)