

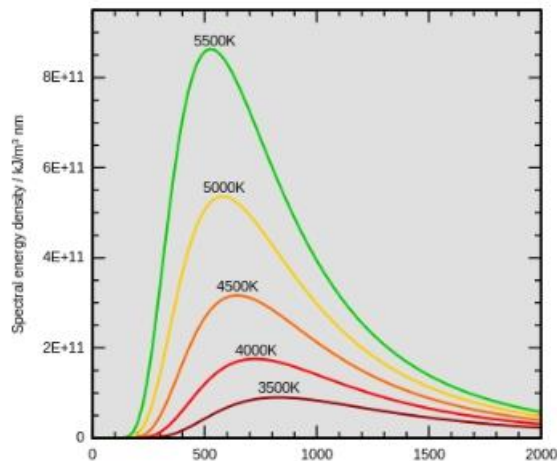
熱輻射原理及其應用

摘要

熱輻射，是一種物體用電磁輻射的形式把熱能向外散發的熱傳方式。它不依賴任何外界條件而進行。它是熱的三種主要傳遞方式之一。

一、簡介

「熱輻射」，指的是「因為物體的溫度，導致物體表面產生電磁輻射」，從家庭用品（電子加熱器具，如電暖爐）散發出的紅外線輻射，即是熱輻射的一種。當原子內的帶電粒子運動時，將產生熱，當熱能轉成電磁輻射時，即稱為熱輻射，而熱輻射的頻率取決於該物體的溫度（黑體輻射的基本特性）；針對黑體，熱輻射的頻率則依照普朗克輻射定律，維恩位移定律則決定所有輻射中具有最大能量的波長，史蒂芬波茲曼決定物體每秒輻射的能量密度。



峰值波長和總的輻射量的根據隨溫度變化維恩位移定律。雖然這表明相當高的溫度，在相同的關係為任何溫度保持真降到絕對零度。可見光波長是 380 和 750 之間。

二、原理

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。熱輻射中的電磁波是由電場與磁場交互作用下的產物，且電場與磁場的傳播方向為垂直 90 度。物理學家們定義了一種理想物體叫做黑體(blackbody)，以此作為熱輻射研究的標準物體。黑體為一種理想的物質，指將射入黑體的電磁波全部

吸收，並且沒有任何的反射與透射的情況發生，而並不會完全吸收輻射的物體又稱之為灰體(gray body)。面積 A = 物質的表面積 (m^2) 溫度 T = 物質的表面絕對溫度 (K)

熱輻射具有下列的特徵：

1. 熱輻射並非單一頻率、其頻率分佈範圍相當廣，即使在特定的溫度下亦是如此。如前所述，熱輻射的頻率分佈曲線（含頻率範圍、相對強度）可由普朗克輻射定律描述。
2. 當溫度上升時，具有最大能量的輻射頻率（顏色）將逐漸增加，紅色的發熱體主要輻射波長為可見光中最長的紅光，因此看起來是紅色的，但仍會有其他顏色的輻射，只是強度相對較弱。如果物體溫度持續上升，發出的可見光頻率更高，顏色由紅轉黃、甚至變成白光，此時稱該物體為白熱 (white hot) 狀態，這樣的特徵可利用維恩位移定律進行描述。
3. 所有頻率的輻射總能量與溫度的四次方成正比（史蒂芬-波茲曼定律）。因此，當物體溫度上升到絕對溫度 600 度時，其每秒輻射的總能量為室溫（約 300k）下物體的十六倍。對於一盞白熾燈泡（約 3000k，也就是室溫的十倍），每秒輻射出的總能量為室溫的 10000 倍。

三、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 ϵ (emissivity)，若沒設定內部電路會自己 估算出輻射率 ϵ 可能與實際值會有誤差。

四、其他應用

高溫熱輻射發電技術 Power Generation with TPV Technology 高溫熱輻射發電技術乃利用熱光電 thermophotovoltaics (TPV) 技術來發電，而所謂熱光電技術乃是 利用光電轉換裝置(Photocell)將燃燒所產生之高溫熱能轉換成電力之技術；其和 光電技術(Photovoltaics)之差異為，光電技術是將日光(即所謂可見光)轉換成有用 電力，熱光電技術則是能將燃燒所產生之紅外線(infrared)轉換成電力。這種熱光 電技術具有下列之創新技術和優點：(1)可在夜間或陰天時運轉，因此可減少電 瓶蓄電之需求；(2)可較傳統燃燒天然氣或其他燃料之分散式發電系統具更高之 效率；(3)利用半導體技術作基礎之熱光電可有較少之環境污染；(4)無動件，故 保養維護簡單。熱傳導及熱輻射問題在工程上的應用，包括晶片冷卻，材料熱處理，

焊接，結冰，微熱傳等。

五、參考文獻

- [1] <http://www.twword.com/wiki/%E7%86%B1%E8%BC%BB%E5%B0%84>
- [2] <http://baike.baidu.com/view/2112.htm>
- [3] <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%86%B1%E8%BC%BB%E5%B0%84>
- [4] <http://content.edu.tw/wiki/index.php/%E7%86%B1%E8%BC%BB%E5%B0%84>
- [5] http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2016_10/2016_10_11fdcdae.pdf
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Thermal_radiation
- [7] <http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=2765>