

# 熱交換器原理及其應用

## 摘要

對流是指流體內部的分子運動，是熱傳與質傳的主要模式之一。熱對流式三種主要熱傳方式的其中一種，熱對流大致上被歸為自然對流(Natural Convection)與強迫對流(Forced Convection)，對流傳熱率之多寡可以公式估計，其中最重要的對流傳熱係數，它受流體流動型態、表面粗糙度、流體是否有相變化、與不同流體種類之影響。自然對流是指在流體之間僅有溫度存在時發生的運動，例如：電風扇加熱器，當風吹過加熱元件時，空氣就被加熱；當一個人朝著食物吹氣以降溫時，使用的就是強制對流原理，日常生活中電路板散熱，電暖器與烤箱都是熱對流作用的應用。

### 一、簡介

在熱傳學中，對流被分為自然對流與強制對流。自然對流是指在流體之間僅有溫度差存在時發生的運動，例如，熱空氣上升冷空氣下降（因為熱空氣密度較冷空氣小所以會上升，反之冷空氣密度較熱空氣大所以會下降）。

自然對流的前提是被加熱的材料獲得更多的浮力上升，冷一些的材料下沉。自由對流在很多氣體或液體中因為溫度變化產生的膨脹和收縮並在一個加速度場如重力或者離心力的影響下就會發生。局部密度變化產生的浮力是流體運動的原因。在失重狀態下，因為浮力不再存在，所以也不會有自由對流現象。

強制對流是指當有外力推動（如通過泵或者風扇）流體導致流體運動的對流現象。例如：電風扇加熱器，當風吹過加熱元件時，空氣就被加熱。當一個人衝著食物吹氣以降溫時，就使用的是強制對流。

### 二、原理

對流通常發生在流體內或流體和容器之間有溫度差時，因為溫度的差異會使得流體之間密度不同，當液體或氣體物質一部分受熱時，體積膨脹，密度減少，逐漸上升，其位置由周圍溫度較低、密度較大的物質補充之，此物質再受熱上升，周圍物質又來補充，如此循環不已，遂將熱量由流動之流體傳播到各處。

### 三、應用

其他關於熱對流的應用，在空氣的對流方面，我們多將室內的冷氣裝置須置於上部，暖氣機須置於室內低處，主要是因為冷空氣下降，熱空氣上升的原因，所以空氣之間會產生對流；煙囪的設置，煙囪就是要幫助氣體對流，當熱空氣順著煙囪向上傳遞時，新鮮的冷空氣可以不斷補充，讓爐內的燃燒效果更好。

另外，我們常見的有關對流的實例如冬天睡覺時蓋棉被，主要是可以防止棉被內外空氣的對流而保持體溫；喝熱水時，若嫌其太熱，常用口吹氣，這是因為吹氣時，鄰近空氣發生對流作用，把熱水的熱帶走，而使熱水易冷卻；失火的地方，常有風助火勢；濱海地區，夏日白天常吹海風，晚上常吹陸風等都是熱對流的例子。

#### 四、產品

##### 對流式電暖器：

對流式電暖爐的發熱氣位於底部，冷空氣在底部受熱變暖，從機頂逸出來加熱空間。由於靠著空氣自然流動，暖風逸出緩慢，現在一些改良的產品以富有風扇來加快暖風流動。電暖爐可保持室內各處溫度均勻，但需要較長時間才能令是溫上升。

#### 五、參考文獻

【1】 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B0%8D%E6%B5%81>

【2】 機械工程實驗(熱傳實驗)講義