

## 廚房裡的祕密——不用火的料理機

平常用的電磁爐、微波爐，還有最近超夯的水波爐，到底是怎麼把食物變得熱騰騰的？

「烹」、「煮」、「煎」、「烤」、「炸」這些字都屬「火」部，對古人來說，想要做菜，沒有火便萬萬不能。然而科技不斷進步，到了21世紀，沒有火也可以把食物加熱了！究竟是怎麼辦到的？且讓我們把電磁爐、微波爐、水波爐三種爐具的原理說個分明！

### 電磁爐：電與磁的共舞

說起電磁爐，顧名思義當然是和「電」與「磁」的交互作用有關係。如果把電磁爐拆開，將會看到一捆電線纏繞成圓筒形狀，圓筒的開口朝上，這樣的構造稱為「線圈」。當電磁爐插電、打開開關後，神奇的事就發生了——電流流過線圈，產生方向和桌面垂直的磁場！因為電流的存在而有磁場的現象，稱為「電流磁效應」。

磁場方向和桌面垂直，那到底是向上還是向下呢？答案或許會讓你大吃一驚：一會兒向上、一會兒向下！原來，我們的家用電源是交流電，每一秒電流方向都會有多達60次的180度大翻轉。電流方向不斷交替，磁場方向也跟著改變，所以電磁爐產生的磁極，才會一下子N極朝上、一下子又S極朝上。這種「奇怪」的設計，可是和電磁爐加熱的下一步大有關係！

打開電磁爐後，當然要把裝著美味食物的鍋子放上去。這時，鍋子的金屬部分中，將受到交流的磁場影響，反過來產生電流，這個物理現象，稱為「電磁感應」。光是有磁場還不夠，最關鍵的是要有變化，這就是為什麼電磁爐裡的磁場要有方向的交替，否則就不會有感應電流了。值得一提的是，只有鐵磁性物質才能電磁感應，所以用在電磁爐上的鍋子，一定要是鐵製的，不能用鋁等材質的鍋子。

感應電流在鍋子的金屬中流動，由於運動中的電子和金屬中的原子難免有摩擦、碰撞，因此會放出熱能，這和手機充電時充電器會發熱的原理是相同的，稱之為「電流熱效應」。隨著時間過去，電流熱效應放出來的熱愈來愈多，鍋子裡的溫度便隨之升高，食物當然就被慢慢加熱了！這就是電磁爐的原理。

### 微波爐：電場讓水動起來

微波爐的使用相當方便，將食物放進去，按個啟動鍵，一分鐘後就變得熱呼呼的，不只是在家中，講究效率的便利商店也廣泛使用。那麼微波爐是怎麼利用「微波」來加熱呢？首先，讓我們來認識微波。

本文出自《科學少年》2016年5月號，僅供「新北市106年度科普閱讀創作競賽國小組」使用。版權所有，未經同意不得轉載。

《科學少年》官網：<http://ys.ylib.com/>

自然界中的電磁波可以按照其頻率分類，微波一般定義是頻率約為 $3\times 10^8\sim 3\times 10^{11}$  Hz 的電磁波，而微波爐所用的頻率大多是 $2.45\times 10^9$  Hz，會特別選用這個頻率是為了不干擾一般家庭中的收音機、WiFi 等需要靠電磁波傳遞訊息的電子產品，而依循國際電信聯盟所制定標準。

既然微波是電磁波，那麼它在傳遞時，必定帶著「電場」與「磁場」的訊息，在微波爐中，發揮功能的主要是電場。食物中的水分子一端帶著微小的正電荷，另一端帶著微小的負電荷。當微波中的電場訊息傳遞到食物時，彷彿有個大型的電極一般，使食物中的水分子受到「同性相斥、異性相吸」的靜電力作用而開始高速運動，與四周的水分子或其他原子劇烈碰撞，就這樣製造出能量，把食物加熱了！

有時候，微波完的食物還是「外熱內冷」，這是因為只有微波能傳到的地方才有加熱效果，而根據食物質地的不同，有時微波無法穿透到深層，讓內外加熱不均勻。

一般人對於微波爐常有許多迷思，例如千萬不能用金屬器皿裝食物放進微波爐，否則可能會爆炸。事實上，金屬器皿放在微波爐中，確實會受磁場的作用產生感應電流，因熱效應而升溫，但功率太低，不至於會爆炸。金屬器皿不宜用於微波爐的真正理由，是因為金屬對電磁波的反射率較塑膠、瓷器高，會隔絕微波，使其難以穿透容器、進入食物內部，加熱效果不好。

最後，微波爐運轉時是否要躲得遠遠的，以防「輻射」？如前面所說，金屬會反射微波，而微波爐的四壁皆為金屬，理論上電磁波應該大部分被困在裡面，不會外洩。不過建議還是不要長時間待在運轉中的微波爐前，畢竟微波可以加熱食物中的水分子，當然也可加熱身體裡的水分子，不可不慎呀！

### 水波爐：高溫水蒸氣的洗禮

水波爐是個比較新奇的玩意兒，它的原理既不是用電、也不是用磁，而是「過熱水蒸氣」，也就是把水在 $100^{\circ}\text{C}$ 沸騰後變成的水蒸氣繼續加熱，直到 $300^{\circ}\text{C}$ 以上。過熱水蒸氣和 $100^{\circ}\text{C}$ 的水蒸氣最大的不同在於含熱量的多寡，舉例來說，溫度較低的 $100^{\circ}\text{C}$ 水蒸氣無法將火柴點燃，過熱水蒸氣卻可以。

在水波爐中，過熱水蒸氣是如何將食物加熱呢？由於水蒸氣的溫度愈高，水分子的運動愈劇烈，彼此間的距離也會愈分散，因此這些極細小的高溫水分子可以穿過食材表面的微小孔隙，鑽入內部，這時所含的熱能被食物吸收，加熱的目的就

本文出自《科學少年》2016年5月號，僅供「新北市106年度科普閱讀創作競賽國小組」使用。版權所有，未經同意不得轉載。

《科學少年》官網：<http://ys.ylib.com/>

達成了！除此之外，水蒸氣放熱後會以液態水的型態殘留在食物中，所以用水波爐料理的食物不會因為水分蒸發而變得乾乾的，反而會變得更鮮嫩多汁！

許多業者都說水波爐可以讓食物去油解膩，這又是怎麼回事？或許你聽說過，用熱水洗碗筷可以把油脂洗乾淨，這是因為油脂在高溫下的流動性比較強的緣故。經過水波爐處理的食物，好像裡裡外外都被熱水沖洗過了一樣，高溫的油脂容易隨著多餘的水分一起流出來，這樣就可以吃得更健康！

看完這麼多不用火卻能料理食物的工具，不禁令人驚嘆原來科技的力量這麼神奇！