

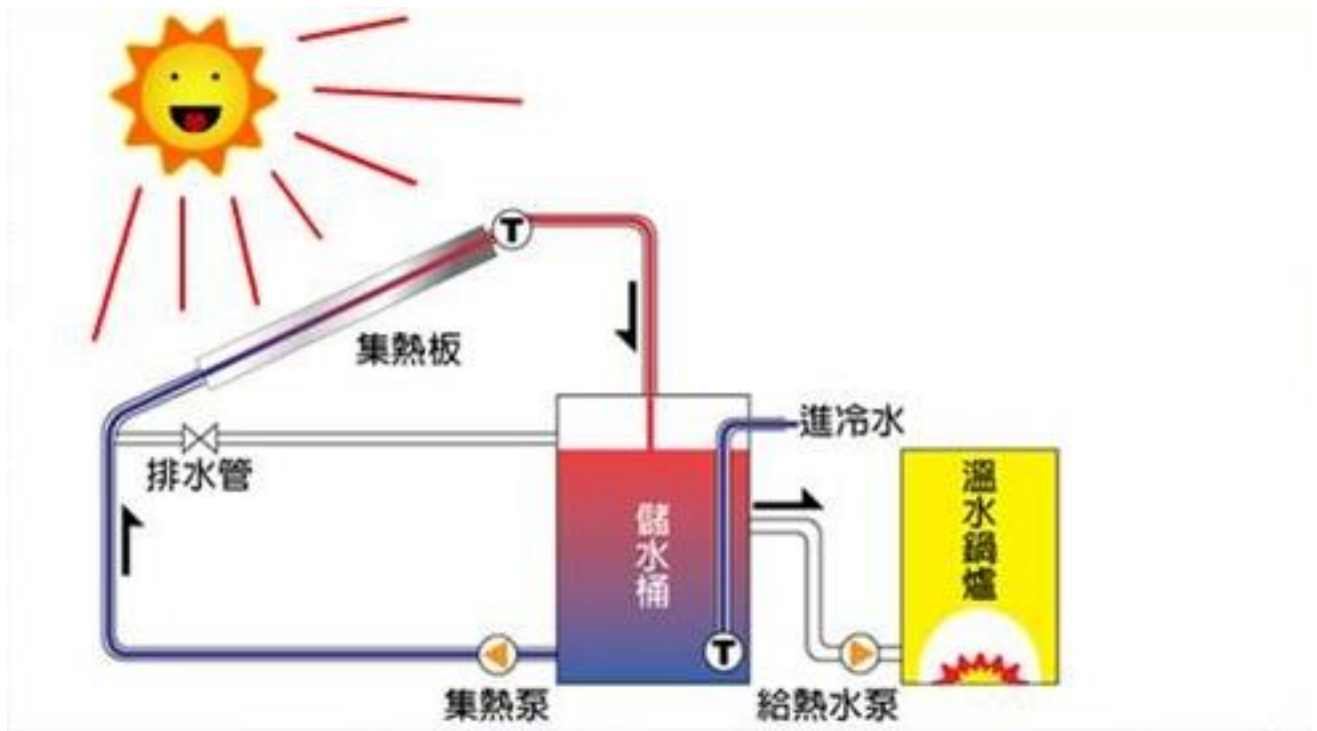
# 太陽能熱水器

## 一、前言

近年來環保議題的倡導，太陽能熱水器在台灣受到政府的大力推廣，因為它使用無污染的太陽能，減少用電與瓦斯，亦減少二氧化碳的排放量，這對緩和地球溫室效應有相當大的助益。由於太陽能熱水器沒有瓦斯氣爆與一氧化碳中毒的危險；也沒有電線走火的危機，而且在經濟上，它節省了燃料費用的支出，從眾多的研究數據上顯示，五、六個人使用太陽能熱水器，一年約可減少 500 公斤的二氧化碳排放量，因此想為環保盡一份心力，就鼓勵大家於家裡裝設太陽能熱水器，也因此對於太陽能熱水器有了初步的認識，並藉由機械工程實驗的報告更加瞭解太陽能熱水器。

## 二 太陽能熱水器原理

1. 太陽能熱水器熱傳機制：太陽能熱水器吸收太陽能輻射能，轉換為熱能，產生熱水的設備，包含了所有熱傳模式：熱輻射、熱傳導和熱對流。一般來說，集熱板是選擇較高熱傳導係數之物質，如銅、鋁等金屬，作為基板，並於其上方塗裝一層具高熱輻射吸收率和低熱輻射放射率材質近黑色薄膜以利太陽熱能吸收。
2. 太陽能熱水器加熱原理 太陽能熱水器加熱原理是利用冷水比熱水比重大的原理，冷水下流，熱水上升，這種自然對流循環，使水箱中的水不斷加熱。



上圖所示:真空管在太陽光線作用下，管內水逐漸被加熱，由於熱水受熱比重下降，會水箱上浮，而水箱中的冷水比重大，會向真空管下沉，這時真空管的水不斷被加熱，與水箱中的冷水不斷形成溫差自然循環，因此就會將整個儲水箱的水加熱到一定的溫度

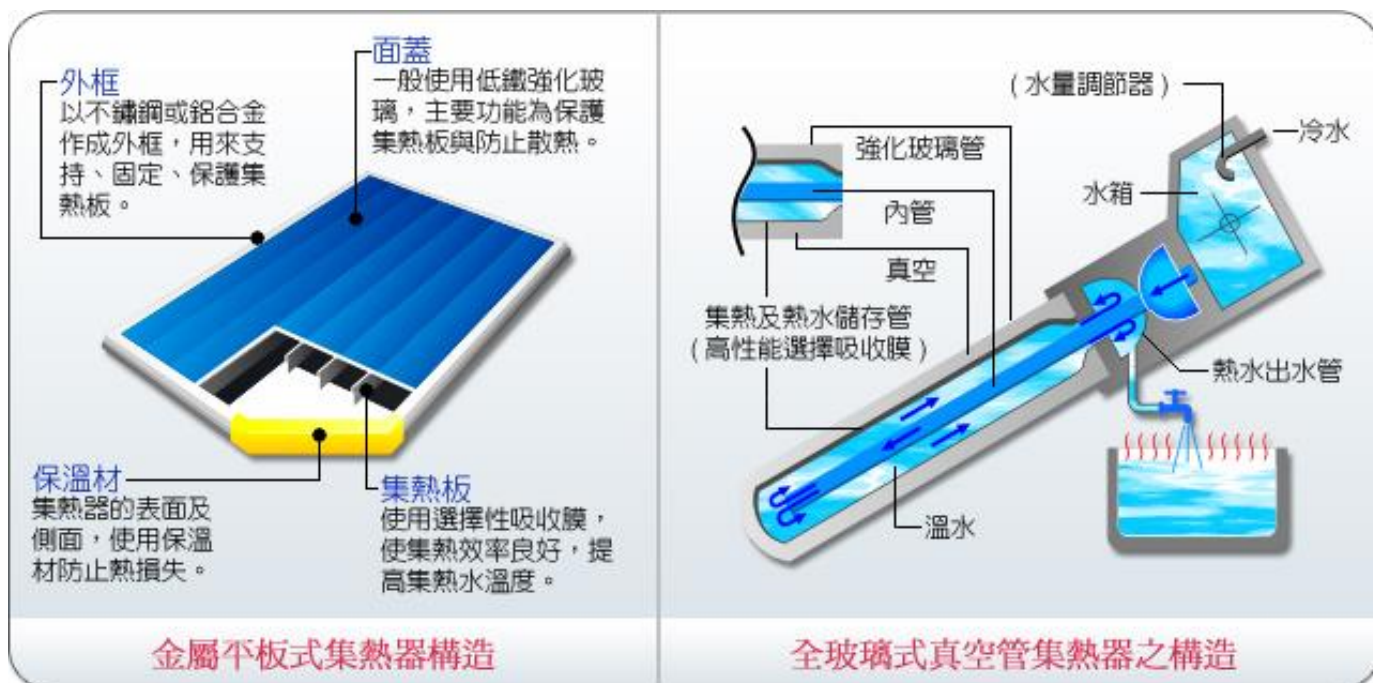
### 三 太陽能熱水器的構造

1、 太陽能熱水器的構造 太陽能熱水系統構造主要由集熱器、儲水桶、管路系統、控制系統四大部份所構成。 1.集熱器 集熱器為太陽能熱水系統的心臟，太陽光穿過透明面蓋到達吸收板，經板射能轉換成熱能，再傳給循環面之特殊處理轉換成熱能由吸收管內之流體帶出，而將整個儲水桶水加熱到一定熱度。集熱板的詳細構造可分為面蓋、吸熱板、隔熱材料與外框。吸熱板最長見的有管式及板式兩種。管式吸熱板為將吸收板與吸收管分別製造，再焊接而成，所用材料一般為鋁板銅管或銅板銅管式。板式吸熱板則為將吸收板衝壓成凹槽，兩片相對焊接而成，期凹槽極為吸收管，一般多用不銹鋼製成，近年因化工業的發展，亦有塑膠或纖維製品以模具製造，一體成型。

2 金屬板集熱器： 金屬板集熱器是將整個吸收板、吸收管以及面蓋以外框固定，而中間填塞隔熱材料防止熱損失。面蓋的作用為防止對流熱損失並可保護吸收板，多使用

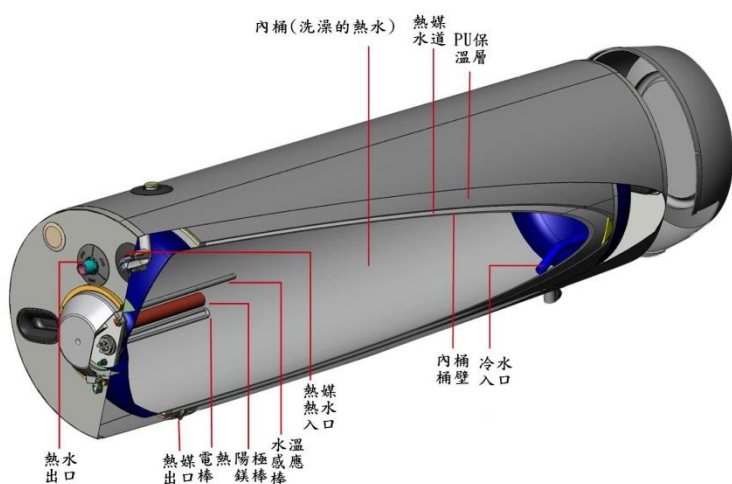
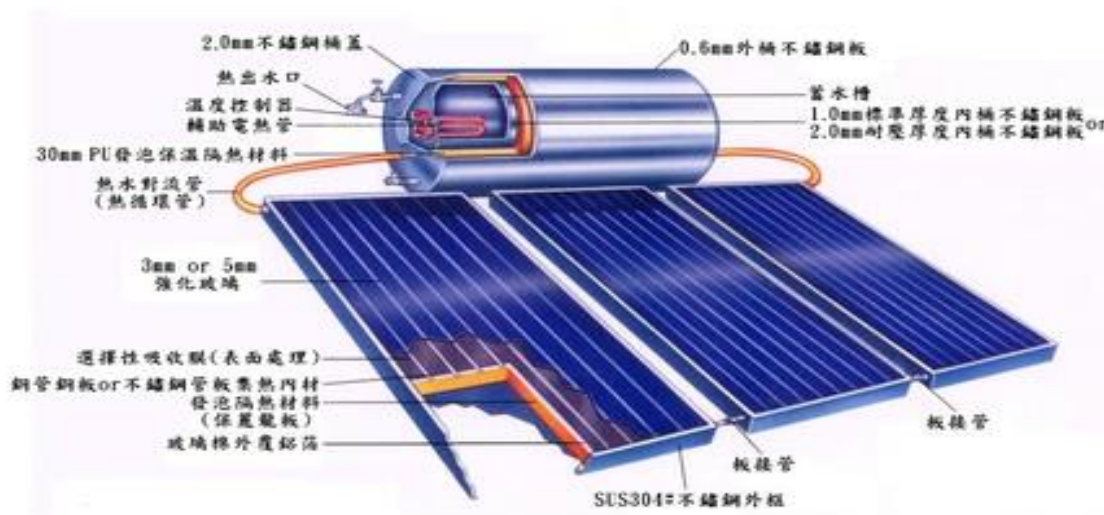
高強度高透射率強化玻璃製成。吸收板一般的材料為銅板、鋁板或不銹鋼板，在這些不同材料中，以銅質板導熱效率最好，吸收板表面需經特殊處理，一般常用噴漆、烤漆、電鍍等方式，其中以電鍍效果最佳。吸收管多為銅管製成，管內流體一般都直接用水，但亦有使用其它流體為傳熱媒介。

3. 真空管集熱器: 另一種最近較為流行的集熱裝置為真空管集熱器，其基本構造為內外雙層玻璃管套，中間為真空層，外層玻璃為透明，內層玻璃鍍有深色吸收膜，太陽輻射光波經由外層玻璃進入，經過真空層，被吸收膜吸收進入內層玻璃中，並加熱其中流通的熱水，而鍍膜與真空層皆具有阻斷熱能散失的功能，得到的熱水溫度比上述的板管式為高，所以適合高緯度的地區及高山地區使用。



2. 儲水桶；由於太陽光並非隨時穩定照射，由集熱器流出的熱水需要暫時儲存，以供使用時候需要。一般儲水槽多使用不銹鋼桶加一層或數層絕熱材料，在正常情況下，可保持水溫一天下降 5°C 以內。儲水桶可分立式，都是內外各一層水桶，中間填塞隔熱材料保溫。由於直立式儲熱桶高度較大則桶內冷熱水較不易混合，因此

以立式儲熱桶集熱效果較好。但市面上多使用臥式，因結構上較易固定，外表較美觀，且較不佔空間。一般儲熱桶通常會加裝溢水管，將過多水排出，也有部分的系統設計將溢水管連接回高架水塔以避免浪費水，為防止儲熱桶內的熱水逆流回冷水塔，會將冷水塔至儲熱桶之進冷水管上裝設逆止閥。



3. 管路系統: 一般而言，太陽能熱水系統為減少熱水管路熱量損失，熱水管線長度應盡量減短。市面上常見的給熱水管口徑約為四分及六分管，材質為 PB 管或金屬管，管外部亦應包覆保溫材及保護材。管路架設最好約離地十公分，以避免下雨樓板面積水，管路浸於積水處經日照造成保溫材破壞。當用戶使用熱水時，儲熱水桶內之熱水減少，為使冷水順利補充進儲熱桶內，冷水塔的位置需高於儲熱桶方可使冷水因重力與密度較大之關係而自然補充至儲熱桶內。若施工現場條件限制，冷



水塔無法高於儲熱桶時，則需加裝揚水泵浦 將水打至儲熱桶內。控制系統 太陽能熱水器的給水控制系統的加熱循環方式可分為：自然循環式、強制式二種。(1)自然循環式太陽能熱水器 集熱器內流體，吸收太陽輻射熱，溫度升高密度變小往上升至儲水桶，儲水桶內較冷 的水往下流至集熱器，產生自然對流循環而將儲水桶內的水加熱的裝置，自然循環式 絕大部份用在小型家用熱水自然循環中。如果集熱器與儲水桶內循環的工作流體則屬 於直接加熱型；如果工作流體本身負責吸收太陽能，再間接加熱儲水桶內的用水則屬 間接加熱型，熱管集熱器即屬此型。

(2)強制循環式太陽能熱水系統: 主要是用在大型太陽能熱水系統。強制循環式太陽能熱水器，於集熱器與儲水槽之間， 裝設溫差控制器及水循環泵浦，可適當控制集熱器與儲水槽間的溫度差，以及泵浦循環水的時間，此系統集熱效率較高，且儲水槽的位置不一定要高於集熱器，因此可以 減少設計上的限制，較適用於大型系統使用。



## 四 結 論

太陽能發電的新科技，無污染，也有很廣泛的用途，更重要的是太陽能是我們週遭取之不盡、用之不竭的能源。經濟部能源會曾報告，台灣屬亞熱帶地區，擁有世界日照量

平均值相當高的太陽能，應該多善加利用。雖然太陽能熱水器第一次建置成本會稍微高一點，但整體而言，相較於電能熱水器，約二到三年就可回收，有效的幫我們節省了可觀的燃料費用。由於太陽能熱水器是裝設在頂樓，因此也有效降低頂樓悶熱程度，也間接的減少空調電費的支出，更不會污染環境及引起全球的溫室效應，希望本文能讓更多人了解太陽能熱水器的結構及各種好處，及使用、推薦太陽能，成為環境保護的家，共同創造更純淨的綠色大地。

## 參考文獻

<https://tw.answers.yahoo.com/question/index?qid=20100109000016KK08645>  
[http://140.116.204.171/t01\\_pick.php](http://140.116.204.171/t01_pick.php)  
<http://cat.hfu.edu.tw/~m9025026/solarfrom.htm>  
<http://www.tienching.asia/solar-heat>  
[http://www.geo-shine-solar.com.tw/products\\_2.php?cid=5&pt=1](http://www.geo-shine-solar.com.tw/products_2.php?cid=5&pt=1)  
[http://www.luckhome.com.tw/front/bin/ptdetail.phtml?Part=about\\_005](http://www.luckhome.com.tw/front/bin/ptdetail.phtml?Part=about_005)