

## 太阳能热水系统



### 百科名片

太阳能热水系统是利用太阳能集热器，收集太阳辐射能把水加热的一种装置，是目前太阳热能应用发展中最具经济价值、技术最成熟且已商业化的一项应用产品。太阳能热水系统的分类以加热循环方式可分为：自然循环式太阳能热水器、强制循环式太阳能热水系统、储置式太阳能热水器等三种。

### 使用目的

- 1.环保效益——相对于使用化石燃料制造热水，能减少对环境的污染及温室气体-二氧化碳的产生。
- 2.节省能源——太阳能是属于每个人的能源，只要有场地与设备，任何人都可免费使用它。
- 3.安全——不像使用瓦斯有爆炸或中毒的危险，或使用燃料油锅炉有爆炸的顾虑，或使用电力会有漏电的可能。
- 4.不占空间——不需专人操作自动运转。另外，太阳能热水器装在屋顶上，不会占用任何室内空间。
- 5.具经济效益——正常的太阳能热水器是不易损坏，寿命至少在十年以上，甚至有到二十年的，因为基本热源为免费的太阳能，所以使用它十分符合经济成本效益。

### 太阳能热水系统组成

系统中的集热元件，其功能相当于电热水器中的电加热管。和电热水器、燃气热水器不同的是，太阳能集热器利用的是太阳的辐射热量，故而加热时间只能在有太阳照射的白昼，所以有时需要辅助加热，如锅炉、电加热等。

### 保温水箱

和电热水器的保温水箱一样，是储存热水的容器。因为太阳能热水器只能白天工作，而人们一般在晚上才使用热水，所以必须通过保温水箱把集热器在白天产出的热水储存起来。容积是每天晚上用热水量的总和。采用搪瓷内胆承压保温水箱，保温效果好，耐腐蚀，水质清洁，使用寿命可长达20年以上。

## 连接管路

将热水从集热器输送到保温水箱、将冷水从保温水箱输送到集热器的通道，使整套系统形成一个闭合的环路。设计合理、连接正确的循环管道对太阳能系统是否能达到最佳工作状态至关重要。热水管道必须做保温处理。管道必须有很高的质量，保证有20年以上的使用寿命。

## 控制中心

太阳能热水系统与普通太阳能热水器的区别就是控制中心。作为一个系统，控制中心负责整个系统的监控、运行、调节等功能，现在的技术已经可以通过互联网远程控制系统的正常运行。

太阳能热水系统控制中心主要由电脑软件及变电箱、循环泵组成。

## 系统的结构特点

### 无动力循环即热式太阳能热水系统

系统组成：真空管集热器、可连接水箱、可调整支架、换热器。

无动力循环即热式太阳能热水系统运行原理：真空管内的水遇到阳光辐射后，开始升温，管内的水升温后密度变小，自然循环到水箱内，逐步把水箱内的水加热，升温后的水储存在具有聚氨酯发泡保温的水箱内。室内冷水经过水箱内固定好的波纹管流道流过，把带有压力的自来水温升到几乎与水箱内水温相同的温度（温差小于2度）流出。从而获得稳定、有压力的、洁净的热水。

### 自然循环太阳能热水系统

自然循环太阳能热水系统是依靠集热器和储水箱中的温差，形成系统的热虹吸压头，使水在系统中循环；与此同时，将集热器的有用能量收益通过加热水，不断储存在储水箱内。

系统运行过程中，集热器内的水受太阳能辐射能加热，温度升高，密度降低，加热后的水在集热器内逐步上升，从集热器的上循环管进入储水箱的上部；与此同时，储水箱底部的冷水由下循环管流入集热器的底部；这样经过一段时间后，储水箱中的水形成明显的温度分层，上层水首先达到可使用的温度，直至整个储水箱的水都可以使用。

用热水时，有两种取热水的方法。一种是有补水箱，由补水箱向储水箱底部补充冷水，将储水箱上层热水顶出使用，其水位由补水箱内的浮球阀控制，有时称这种方法为顶水法；另一种是无补水箱，热水依靠本身重力从储水箱底部落下使用，有时称这种方法为落水法。

### 强制循环太阳能热水系统

强制循环太阳能热水系统是在集热器和储水箱之间管路上设置水泵，作为系统中水的循环动力；与此同时，集热器的有用能量收益通过加热水，不断储存在储水箱内。

系统运行过程中，循环泵的启动和关闭必须要有控制，否则既浪费电能又损失热能。通常温差控制较为普及，有时还同时应用温差控制和光电控制两种。

温差控制是利用集热器出口处水温和贮水箱底部水温之间的温差来控制循环泵的运行。

早晨日出后，集热器内的水受太阳辐射能加热，温度逐步升高，一旦集热器出口处水和贮水箱底部水温之间的温差达到设定值（一般8~10℃）时，温差控制器给出信号，启动循环泵，系统开始运行；遇到云遮日或下午日落前，太阳辐射度降低，集热器温度逐步下降，一旦集热器出口处水温和贮水箱底部水温之间的温差达到另一设定值（一般3~4℃）时，温差控制器给出信号，关闭循环泵，系统停止运行。

用热水时，同样有两种取热水的方法：顶水法和落水法。

顶水法是向贮水箱底部补充冷水（自来水），将贮水箱上层热水顶出使用；落水法是依靠热水本身重力从贮水箱底

部落下使用。在强制循环条件下，由于贮水箱内的水得到充分的混合，不出现明显的温度分层，所以顶水法和落水法都一开始就可以取到热水。顶水法与落水法相比，其优点是热水在压力下的喷淋可提高使用者的舒适度，而且不必考虑向贮水箱补水的问题；缺点也是从贮水箱底部进入的冷水会与贮水箱内的热水掺混。落水法的优点是没有冷热水的掺混，但缺点是热水靠重力落下而影响使用者的舒适度，而且必须每天考虑向贮水箱补水的问题。

在双回路的强制循环系统中，换热器既可以是置于贮水箱内的浸没式换热器，也可以是置于贮水箱外的板式换热器。板式换热器与浸没式换热器相比，有许多优点：其一，板式换热器的换热面积大，传热温差小，对系统效率影响少；其二，板式换热器设置在系统管路之中，灵活性较大，便于系统设计布置；其三，板式换热器已商品化、标准化，质量容易保证，可靠性好。

强制循环系统可适用于大、中、小型各种规模的太阳能热水系统。

### 直流式太阳能热水系统

直流式太阳能热水系统是使水一次通过集热器就被加热到所需的温度，被加热的热水陆续进入贮水箱中。

系统运行过程中，为了得到温度符合用户要求的热水，通常采用定温放水的方法。集热器进口管与自来水管连接。集热器内的水受太阳辐射能加热后，温度逐步升高。在集热器出口处安装测温元件，通过温度控制器，控制安装在集热器进口管上电动阀的开启度，根据集热器出口温度来调节集热器进口水流量，使出口水温始终保持恒定。这种系统运行的可靠性取决于变流量电动阀和控制器的质量。

有些系统为了避免对电动阀和控制器提出苛刻的要求，将电动阀安装在集热器出口处，而且电动阀只有开启和关闭两种状态。当集热器出口温度达到某一设定值时，通过温度控制器，开启电动阀，热水从集热器出口注入贮水箱，与此同时冷水（自来水）补充进入集热器，直至集热器出口温度低于设定值时，关闭电动阀，然后重复上述过程。这种定温放水的方法虽然比较简单，但由于电动阀关闭有滞后现象，所以得到的热水温度会比设定值低一些。

直流式系统有许多优点：其一，与强制循环系统相比，不需要设置水泵；其二，与自然循环系统相比，贮水箱可以放在室内；其三，与循环系统相比，每天较早地得到可用热水，而且只要有一段见晴时刻，就可以得到一定量的可用热水；其四，容易实现冬季夜间系统排空防冻的设计。直流式系统的缺点是要求性能可靠的变流量电动阀和控制器，使系统复杂，投资增大。

直流式系统主要适用于大型太阳能热水系统。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2444.html>