

平板型太阳能热水器的结构

平板型太阳能热水器主要是由平板集热器、水箱、水管、支架及配件等部分组成。

(一) 平板集热器

平板集热器是平板型太阳能热水器的核心, 包括吸热器、盖板、保温层、外壳四大部分。

1、吸热器: 也叫集热器或集热芯子, 其作用是吸收太阳的辐射能量并向水传递热量。

1) 吸热器的结构: 吸热器由吸热板(也叫肋片)和水管组成, 水管有排管和集管之分。排管夹在肋片之间, 用来传递热量使水温升高; 集管与所有排管相接相通, 并且通过水管与水箱连通, 使排管中水进入水箱, 水箱中的冷水进入排管被加热。吸热器在结构上有管板槽式和翼片式等多种形式。将排管夹在肋片之间的方法很多: 较为简单粗糙的方法就是在排管长度方向, 隔一定距离用铁丝捆扎或铆接, 也有在排管和吸热板交接处, 沿管子长度方向锡焊的, 也有在结合缝隙中填充各种导热胶的; 随着太阳能热水器工艺水平的不断提高, 北京市太阳能研究所引进了加拿大八十年代末的一条生产线, 将两片铝带与一根铜管(在两铝带中间)轧制在一起, 再用高压气体吹胀, 形成铜铝复合式吸热板芯, 如图2-5所示, 其特点是: I热效率高; II寿命长, 水质清洁; III节约铜材, 降低成本; IV有很好的耐压性能。正因为这些特点, 铜铝复合板芯已经形成潮流, 是平板型太阳能集热器的先进代表。

2) 吸热器的材料: 国外基本上都用铜和不锈钢, 国内已大量采用铜材、铝合金、钢材、镀锌板, 沿海水质较差的地区, 则可用塑料或玻璃来替代。

3) 吸热器表面上的涂层: 因为金属表面的反射率高, 吸收率低(一般只有20~40%的太阳辐射能被吸收), 为了增强吸收效果, 必须在金属表面上刷涂层。涂层有选择性和非选择性两种, 所谓选择性涂料(因为这种涂料价格便宜), 是对太阳光的短波辐射具有高吸收率(a), 而本身所处温度的长波发射率(qT)却很低的一种涂料, 可用 a/qT 大于1来表示。若 $a/qT=1$, 则称之为中性吸收层, 也称为非选择性涂料。平板型太阳能热水器的吸热板都采用非选择性涂料(因为这种涂料价格便宜), 即涂上薄而均匀的无光黑漆, 它们具有高的吸收率($a=0.92\sim0.96$), 但发射率也较高($qT=0.50\sim0.94$), 热损失较大。

2、盖板

1) 盖板的作用: 阳光与吸热板之间的辐射传热是远距离进行的, 即集热器周围是空气, 所以当集热器的吸热板在将接收到的太阳辐射能量转变为水的热能时, 也向周围环境散失热量, 这就使太阳辐射能量不能全部转化成水的热量。尤其是平板型集热器, 其吸收面积等于透光面积, 也等于散热面积, 故热量的散失更为突出。为了减轻这部分能量的损失, 在吸热板上安装透明盖板, 使盖板透过可见光而不透过远红外线, 即阳光能透过它而照射在吸热板上, 但是吸热板由于温度升高而辐射的远红外线却是通不过它, 这就减少了散失的能量, 从而更有效地提高吸热板和水的温度, 我们称盖板的这种作用为温度效应。

2) 对集热器盖板材料的几点要求:

A、高全光透过率: 阳光透过盖板后射到吸热板上并转变为热能。盖板材料对太阳光光谱的全光透过率越高, 辐射到吸热板的光线越强, 得到的热量越大, 集热器效率越高。

B、冲击强度高: 盖板材料需要具有高的冲击强度, 能经受住在使用中受到冰雹、风沙等的冲击。

C、良好的耐候性能: 集热器通常安装在室外朝阳处, 长期遭受冷、热、光、风、雨、雪等的侵蚀。如果盖板材料不具有良好的耐候性能, 则其透光性能急速下降, 最后导致整个集热器无法工作, 寿命缩短。

D、绝热性能好: 集热器工作时, 其排管和集管内的水温可达80~90摄氏度, 而吸热板与盖板之间的空气温度可达50~70摄氏度, 远高于户外空气的温度, 因此必然有一部分热量通过盖板向外散失, 其散失热量的大小于盖板导热系数成正比。盖板材料导热系数越大, 即绝热性能越差, 散失的热量越大, 集热器效率越差。

E、加工性能好: 要求裁剪性能好, 单向弯曲习惯年能好以便于制造厂家按产品需要加工成型。

3) 国内外常用盖板材料

国外常用的盖板材料有三种: A、HSG—高强耐热玻璃; B、MMA—甲基丙烯酸甲酯板; C、FRP—玻璃纤维增强塑料板(即玻璃钢板)。

国内常用的盖板材料也有三种: A、普通平板玻璃: 该材料的全透光率低, 一般在74.3~86.7%, 远低于国外玻璃的91%, 强度低, 易破碎; B、薄膜: 少数集热器生产厂家为降低成本而使用薄膜作盖板, 但性能差, 寿命短; C、新型机制Solar—E办(南京复合材料厂生产): 这是一种用高键能树脂和高性能纤维复合而成, 表面覆有一层特殊保护膜的耐热、抗老化、高透光型FRP板。由于其质量轻、强度高、耐腐蚀、高透光等优点, 在国内已越来越广泛地应用, 是一种较理想的材料。

4) 盖板的层数及间距

盖板层数由使用地区的气象条件和工作温度来定, 一般为单层, 盖板与吸热板之间的距离一般为2.5厘米。

3、保温层

1) 作用: 在吸热板芯的四周和底部安放保温材料, 用来减少集热器向四周环境散失热量, 以提高集热器的效率。

2) 要求: 保温性能好, 即材料的导热系数小, 不吸水。底部保温层一般3~5厘米厚, 四周保温层的厚度为底部的一半。

3) 材料: 常用的保温材料有岩棉、矿棉、聚苯乙烯、聚氨脂等。聚苯乙烯在温度较高(高于70摄氏度)时会收缩, 因此在使用它作保温材料时, 往往在它与吸热板之间先放一薄层岩棉或矿棉。

4) 外壳

为了将吸热板、盖板、保温层组成一个整体, 并保持有一定的刚度和强度以便于安装, 需要有一个较为坚固美观的外壳, 一般用铝材、刚才、塑料、玻璃等来做成。

4、平板型集热器质量的外观检查

板芯是平板型太阳能热水器的核心, 市场上的板芯主要有铝芯、铜铝复合、铜芯三种。铜芯的价格贵, 质量好; 铝芯的价格便宜、质量稍差; 铜铝复合板芯的价格和质量介于两者之间, 目前市场用量最大。质量好的平板型太阳能热水器吸热板黑色涂层均匀、边框四周有保温层、玻璃盖板的密封程度好, 正常工作时, 即使在夏天, 其玻璃盖板摸上去是凉的。

(二) 水箱、支架、管道及其配件

1、水箱

1) 水箱的作用: 水箱是用来贮存热水的, 它由内胆、保温层、外壳三部分组成。

2) 水箱的种类: 水箱的形状有圆柱形、长方体、球形等多种式样, 在相同容积的情况下, 从用材和散热面积来考虑, 球形水箱比方形和圆柱形水箱要好; 但从水的温度分层来考虑, “瘦高”的方形水箱比“矮胖”的圆柱形或球形水箱要好; 从稳定性和制作工艺的简易程度来考虑, 圆柱形水箱比方形和球形水箱要好。究竟采用何种形状的水箱, 只能因加工条件、生产成本和用户要求等多方面情况来定, 目前一般采用圆柱形水箱。内胆材料有不锈钢、聚丙烯、镀锌钢板等。保温层一般是聚苯乙烯、聚氨脂等材料。外壳一般是铝箔或其他金属箔。

3) 补水箱: 补水箱的一个作用是通过浮球阀自动向保温水箱补充冷水, 保证热水器的正常工作; 另一个作用是: 对于自来水压太大的地方, 通过补水箱的缓冲作用来向浴室供应冷水, 以保证冷、热水的压力基本一致, 便于淋浴者调节水温。为了确保及时补水, 补水箱中的浮球阀宜选大一点。

2、支架:

支架是用来支撑集热器的，一般用角钢焊接而成。

3、水管及其配件：

其作用是用来将冷水源、水箱、集热器以及用户连为一体。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/61960.html>