

# 岛津UV3600测定平板型太阳能集热器的太阳吸收比及透射比

No.UV-009

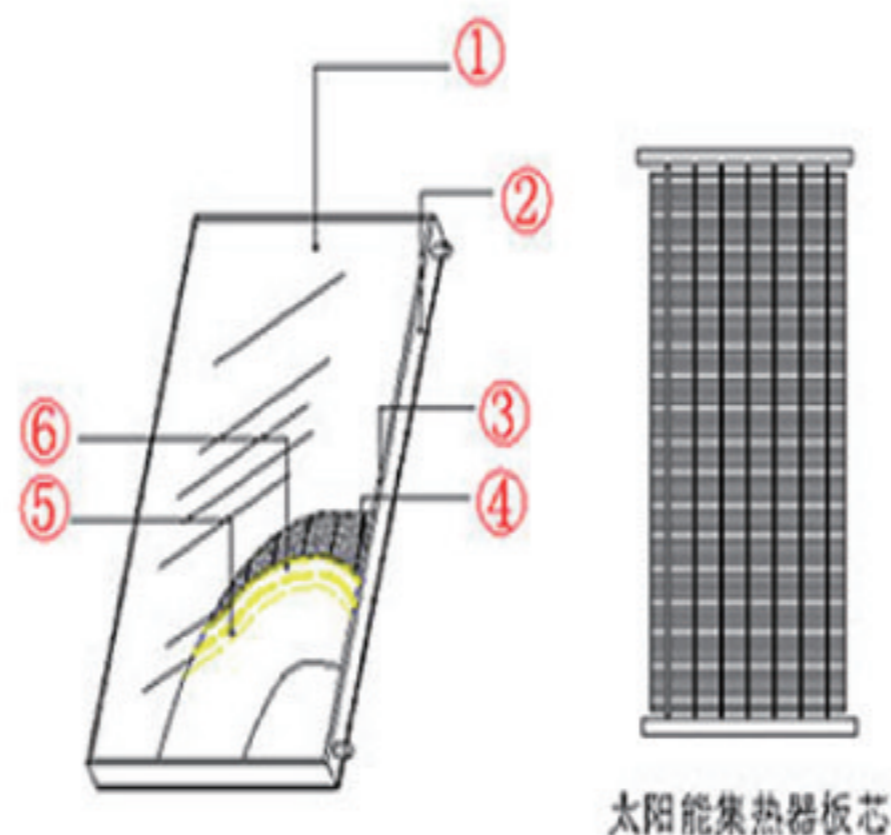
**摘要：** 本文根据GB/T6424-2007《平板型太阳能集热器》，利用岛津UV 3600分光光度计和积分球附件装置对集热器的透射比和反射率进行了测定，并计算其太阳吸收比，对平板型太阳能集热器性能评价起到很好的指导意义。

**关键词：** 集热器 透射比 吸收比 积分球

太阳能资源丰富，对环境无任何污染，使社会及人类进入一个节约能源减少污染的时代。但就目前来说，人类直接利用太阳能还处于初级阶段，主要有太阳能集热、太阳能热水系统、太阳能暖房、太阳能发电等方式。

在太阳能的热利用中，关键是将太阳的辐射能转换为热能。由于太阳能比较分散，必须设法把它集中起来，所以，集热器是各种利用太阳能装置的关键部分，尤其是平板集热器以其价格低廉、热效率高更受人们青睐。平板型集热器由吸热板芯（金铝、铜铝复合、金铜），玻璃透明盖板、保温层、背部外壳构成（其结构示意图如图1示）；其中吸热板芯由条状金属片（内有金属管道）经选择性涂层，或选择性阳极氧化涂镀制成并把每条小型集热器焊接后形成整块吸热板芯，集热时阳光透过玻璃盖板照射到吸热板芯上，芯片发热后加热片中管道内的水，并利用冷热水比重不同的原理，将热水由上方导流管导入储水箱，同时储水箱内的冷水回流入集热器下部，交替循环后将整箱水加热。

但是，目前国内平板集热器在使用中一直存在较高集热温度下效率较低的问题。评价平板型太阳能集热器的太阳能利用率的光学参数有：太阳吸收比、太阳透过率及红外发射率。本文根据推荐性国家标准GB/T 6424-2007《平板型太阳能集热器》对平板型太阳能集热器的太阳吸收比及太阳透射比进行了测定。



①玻璃盖板；②铝合金边框；  
③密封条；④吸热版芯；⑤保温层；⑥底板。

图1 平板型太阳能集热器的结构示意图

## 实验部分

### 1、仪器配置

Shimadzu UV 3600；UVProbe软件；积分球ISR3100附件装置

## 2、实验条件

狭缝宽度：20 nm

扫描范围：250 ~ 2500 nm

## 结果与讨论

### 1、玻璃盖板的太阳透射比测定

为了充分地利用太阳光，玻璃盖板需要保持较高的透射率。透射率采用积分球附件装置进行测定，测试范围为250~2500 nm，其谱图如下：

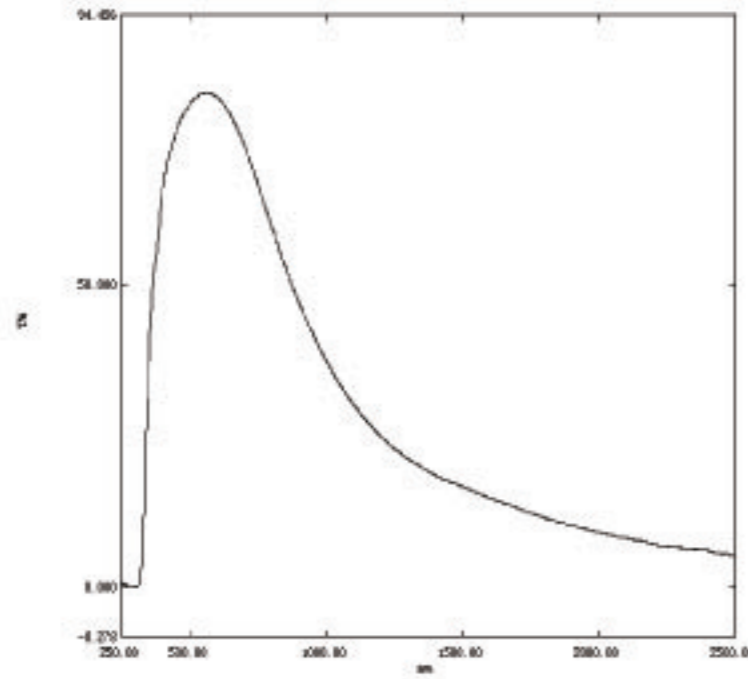


图2 玻璃盖板的透射光谱图

### 2、吸热板芯的反射率测定

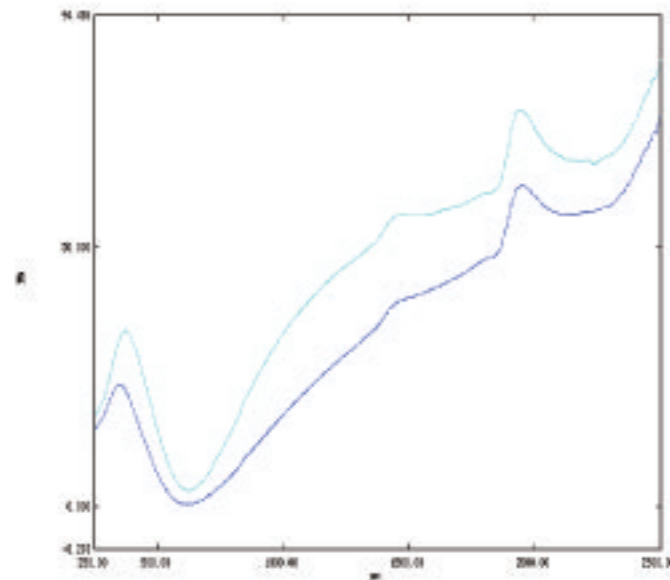


图3 两种吸热板芯的反射谱图

太阳吸收比  $\alpha$  为表面吸收的辐射率与入射到该表面的辐射率的比值，是对太阳选择性吸收涂层的技术要求。该值反映了太阳集热器吸收太阳能辐照的能力，太阳吸收比越高，太阳集热器吸热性能越好。使用积分球附件装置测定吸热板芯样品的反射率，样品测试谱图如图3所示。

## 结论

使用岛津UV3600和积分球附件装置可以方便地测定平板型太阳能集热器吸热板芯的紫外—可见—近红外波段的透射和反射谱图，根据GB/T6424-2007，GB/T17683.1-1999中的计算公式和参数可以方便地计算其太阳吸收比，对平板型集热器性能评价有很好的指导意义。

附件：积分球ISR3100

测定方式：透射率、反射率

### 3、太阳吸收比的计算

根据GB/T 6424-2007中的计算公式，

太阳吸收比：

$$\alpha = 1 - \rho$$

$\rho$  —— 太阳反射比

$$\rho = \frac{\int_{250}^{2500} E_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) d\lambda}{\int_{250}^{2500} E_{\lambda} d\lambda}$$

$$\approx \frac{\sum_{250}^{2500} E_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) \Delta\lambda}{\sum_{250}^{2500} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda}$$

$\rho(\lambda)$  —— 光谱反射比；

$E_{\lambda}$  —— 太阳太阳光谱辐照度平均值，单位为瓦特每平方米平方微米 ( $W \cdot m^{-1} \cdot \mu m^{-1}$ )，按照GB/T 17683.1-1999中相关规定确定；

$\lambda$  —— 波长，单位为微米 ( $\mu m$ )

其中，先采用内延法将  $E_{\lambda}$  数据处理后再参与计算。计算结果如下表：

样品名	样品 1	样品 2
太阳吸收比 $\alpha$	0.77	0.86