

SolidSpec-3700 测定饰面砖材料太阳能吸收比

UV-021

摘要：本文参考国标 GB/T 25968-2010《分光光度计测量材料的太阳透射比和太阳吸收比试验》，利用岛津 SolidSpec-3700 对饰面砖材料反射率进行了测定，建立了建筑用饰面砖材料的太阳能吸收比的测定及计算方法。

关键词： SolidSpec-3700 饰面砖太阳能吸收比

当今世界的主题是节能环保，如何最大限度地利用太阳能改善室内环境是建筑材料行业面临的重要课题。我国建筑围护结构保温隔热性能普遍较差，使用具有隔热保温性能的建筑材料是节能环保的一项重要措施。在建筑设计选择外饰面材料的时候，为降低建筑的能耗，提高室内的热舒适性，应考虑外饰面材料的太阳辐射性能，即材料对太阳辐射的吸收或者是反射能力。因此太阳能吸收比是目前建筑材料的一项重要性能评价指标。

实验部分

1.1 仪器配置

岛津 SolidSpec-3700

1.2 测量原理

SolidSpec-3700 内置的积分球测量示意图如图 1 所示，做基线时在积分球的开口放置硫酸钡标准白板，测样品时，将样品光对面的硫酸钡白板移走再放置样品进行测试

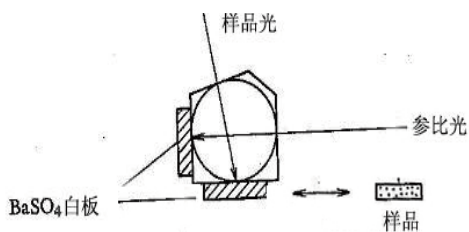


图 1 积分球测量原理示意图

1.3 测量参数

波长范围：300nm-2500nm

扫描速高：高速

采样间隔：0.1nm

狭缝：12nm

测定方式：反射率

光栅转换波长：720nm

光源转换波长：310nm

检测器转换波长：870nm 1650nm

S/R 转换：相反

结果讨论

2.1 样品光谱反射率的测量

太阳吸收比 (AM1.5) 在 8° /d 的几何条件下，用分光光度计测量样品在 300nm-2500nm 范围内的光谱反射率结果如下：

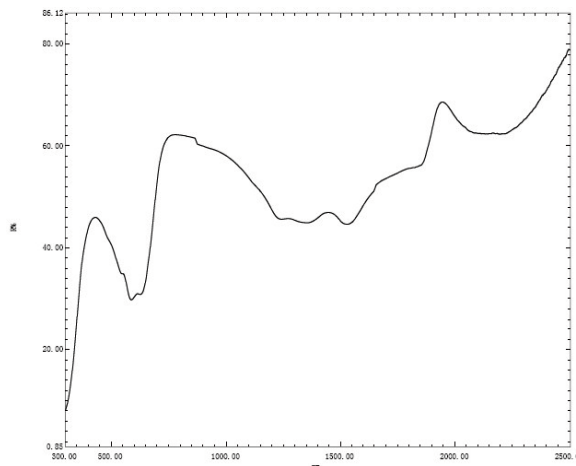


图 2 蓝色饰面砖反射率光谱图

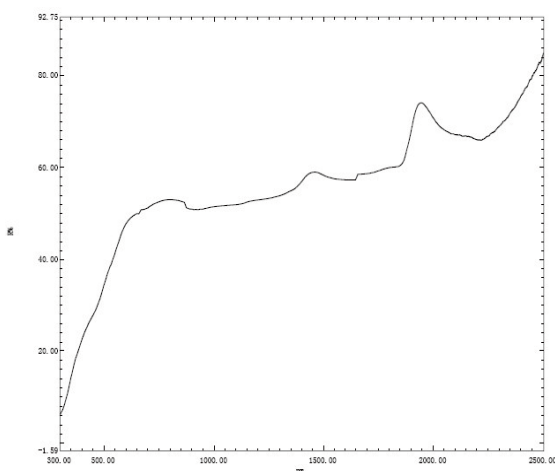


图3 黄色饰面砖反射率光谱图

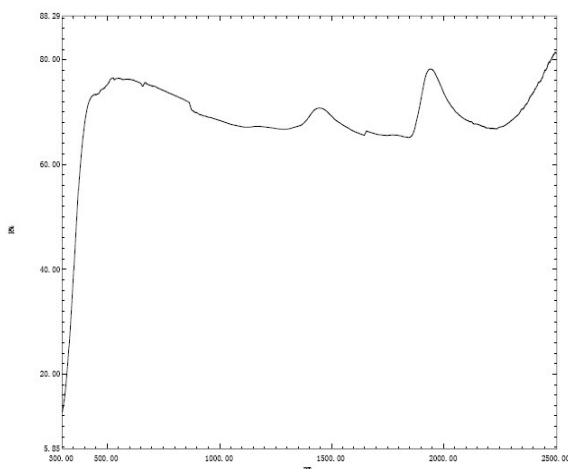


图4 白色饰面砖反射率光谱图

2.2 结果计算

样品的太阳反射比计算公式 (1)

$$\rho_s = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_0(\lambda_i) \rho(\lambda_i) E_s(\lambda_i) \Delta \lambda_i}{\sum_{i=1}^n E_s(\lambda_i) \Delta \lambda_i}$$

$\rho_0(\lambda_i)$ —— 在波长 λ_i 处，标准白板的光谱反射比；

$\rho(\lambda_i)$ —— 在波长 λ_i 处，试样相对于标准白板的光谱反射比；

n —— 太阳光谱辐射的等能量间隔，99 个份额
 $E_s(\lambda_i)$ —— 在 300nm ~ 2500nm 范围内大气质量 AM1.5 的太阳光谱辐照度

大气质量为 AM1.5 的太阳光谱辐射的 99 个等能量间隔所对应的波长见 GB/T 25968-2010 中的附录 A，将表中的数据代入公式 (1) 改写成公式 (2)

$$\rho_s = \frac{0.5 \rho(\lambda_1) \rho_0(\lambda_1) + \sum_{i=2}^{99} \rho(\lambda_i) \rho_0(\lambda_i)}{98.5}$$

对于不透明材料，太阳吸收比是 $\alpha_s = 1 - \rho_s$ ，所以太阳吸收比的计算公式改为公式 (3)：

$$\alpha_s = 1 - \frac{0.5 \rho(\lambda_1) \rho_0(\lambda_1) + \sum_{i=2}^{99} \rho(\lambda_i) \rho_0(\lambda_i)}{98.5}$$

将标准白板和样品各波长对应反射率代入公式 (3) 算得样品太阳吸收比结果如下：

表1 样品太阳能吸收比结果

样品名	蓝色饰面砖	黄色饰面砖	白色饰面砖
吸收比	0.54	0.55	0.31

结论

使用岛津 SolidSpec-3700 可以方便地测定饰面砖材料的太阳能吸收比，对建筑材料性能评价有很好的指导意义。