

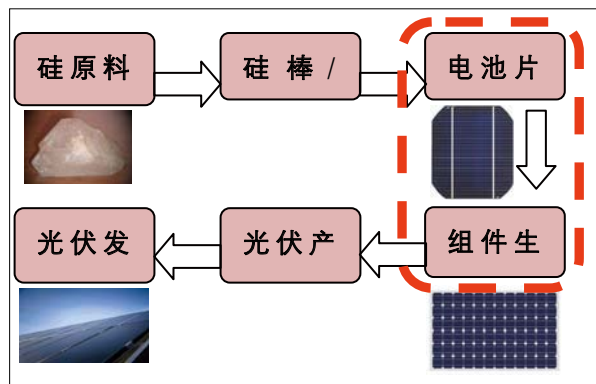
岛津 UV-VIS-NIR 测定光伏材料的透过率和反射率

UV-015

摘要：光伏产业链工艺中的多晶硅原料、硅系列太阳能池片、薄膜太阳能电池以及薄膜玻璃基板等材料要求具有相对较高的透射率和相对较低的反射率。岛津 UV-3600/SolidSpec-3700 可快速有效的检测上述光伏材料的透过率和反射率。

关键词：太阳能光伏 玻璃 EVA 紫外可见近红外 透射率 反射率

随着我国经济的不断增长，能源消耗越来越大，国家越来越重视太阳能反射材料项目相关行业的发展。利用太阳能的最佳方式是光伏转换，就是利用光伏效应，使太阳光射到硅材料上产生电流直接发电。以硅材料的应用开发形成的产业链条称之为“光伏产业”，此产业链包括高纯多晶硅原料生产、硅棒、硅锭生产、太阳能电池制造、组件封装、光伏产品生产和光伏发电系统等环节，如下图所示：



在此产业链中，涉及多种太阳能电池片材料。太阳主要以电磁辐射的形式给地球带来光与热。太阳辐射波长主要分布在 0.25~2.5 μm 。

光热效应来讲，太阳光谱中的红外波段直接产生热。由此可见，要实现最佳的太阳能热转换，所采用的材料必须满足以下两个条件：①在太阳光谱内吸收光线程度高，即有尽可能高的吸收率 a ②在热辐射波长范围内有尽可能低的辐射损失。吸收率 a 与反射率 Y 及透射率 t

满足如下关系： $a + Y + t = 1$ 。可知最有效的太阳能光热转换材料是在太阳光谱范围内，即 $\lambda < 2.5\mu\text{m}$ ，有 $a \approx 1$ (即 $Y \approx 0$)；而在 $\lambda > 2\mu\text{m}$ ，即热辐射波长范围内，有 $\varepsilon \approx 0$ (即 $Y \approx 1$ 或 $a \approx 0$)。

玻璃是太阳能电池组件中的重要材料。主要应用有：一是用作玻璃罩，主要起到密封保护其他部件的作用，要求玻璃透过率高，玻璃罩密封性好；二是用作玻璃基板，玻璃上面镀膜，比如 TCO 玻璃基板，CIGS 太阳能电池片都是在玻璃上镀相应的膜，玻璃也起到保护作用，如防水等，同样要求玻璃透过率高。镀膜之后的镀膜玻璃为了吸收更多的太阳能光线则要求低的反射率。EVA 作为太阳能电池组件封装材料之一，光学性能要求高的透过率。由此可知，太阳能光伏材料要求具有较高透过率和相对较低的反射率。

实验部分

1.1 仪器

岛津 UV-3600 和 ISR-3100 积分球

1.2 分析条件

波长范围：250 ~ 2500 nm

扫描速度：快速

采样间隔：5.0 nm

测定方式：透射率 / 反射率

狭缝宽：20 nm

光源改变波长：360 nm

检测器转换波长：830 nm 和 1650 nm

光栅转换波长：830 nm

■ 结果讨论

2.1 透过率测定

(1) EVA 薄膜的透过率光谱图

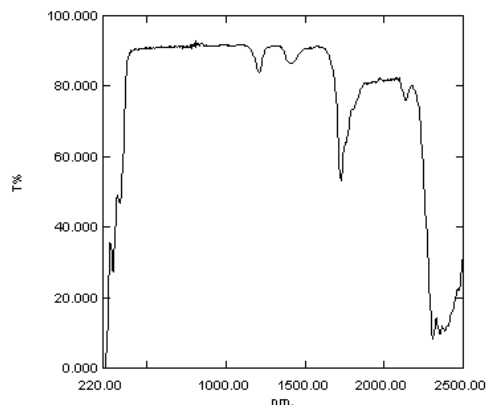


图1 EVA薄膜的透过率光谱图

(2) 玻璃盖板的透过率光谱图

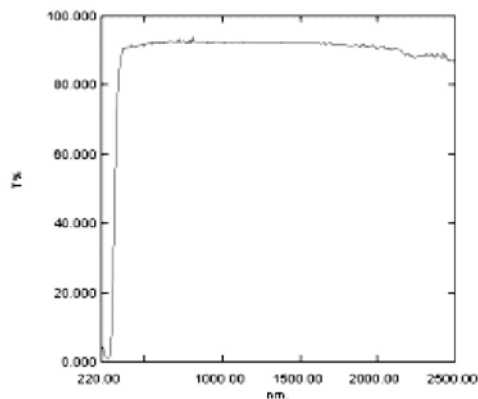


图2 玻璃盖板的透过率光谱图

2.2 反射率测定

(1) 镀膜玻璃的反射率光谱图

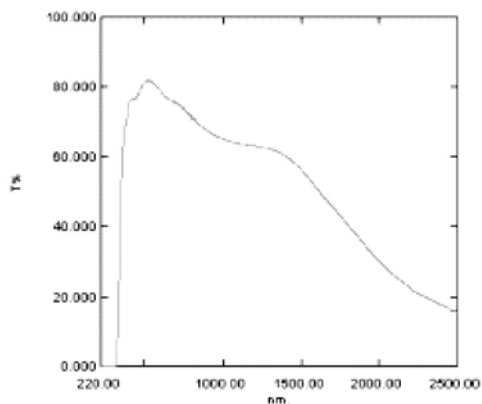


图3 镀膜玻璃的反射率光谱图

(2) 硅片的反射率光谱图

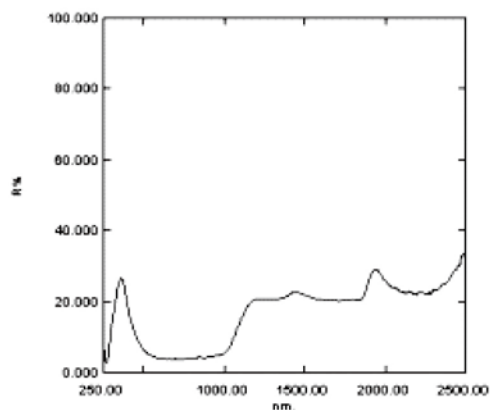


图4 硅片的反射率光谱图

■ 结论

使用岛津 UV-3600 和 ISR-3100 积分球测定了光伏产业链工艺中的 EVA 薄膜、玻璃盖板、镀膜玻璃以及硅片等材料的透射率和反射率，对于检测和评价光伏产业链工艺中各种材料的性能和品质具有实际意义。