

应用说明

关键词

- 光伏材料
- 薄膜
- 光学涂层

技术

- NIR光谱
- 镜面反射

应用

- PV板质量控制
- 材料分析

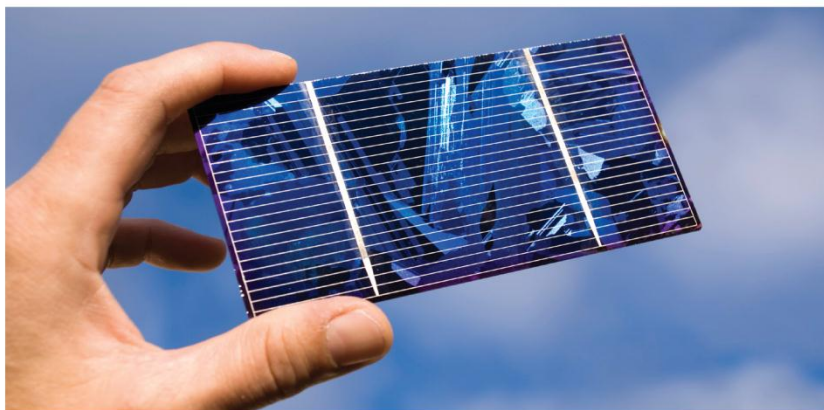
近红外光谱是光谱面板研发的有效工具

作者: Rob Morris

UV-VIS-NIR微型光纤光谱仪价格适中、体积小、功能灵活，对光伏材料研究和质量控制而言，是一款极具吸引力的分析工具。典型应用包括分析太阳能电池材料的光学性质，对用于光伏板检测的太阳能模拟装置进行光谱辐射测量，以及光伏板生产的质量控制。

前言

我们评估了 NIR 光谱作为光伏板材料反射测量方法的效力。某薄膜光伏板制造商要求对几片镀膜玻璃样品进行 NIR 反射分析。在实验室照明条件下，对 1200–2100 nm 的范围进行测量。因为光伏板的吸光度至关重要，确定光伏板边缘和其他部位的反射率是判定这些部位光损失的良好指标。制造商评价光伏板效率改善的诸多方式中包括使用增透膜和玻璃掺杂剂。



实验条件

用配备 100 μm 狭缝，适合在 1200–2100 nm 范围内进行检测的海洋光学的 NIRQuest 256–2.1 光谱仪对 5 片镀膜玻璃样品进行检测。采样设备包括卤钨灯、400 μm 反射探头和光学支架台。用镜面反射标准品作为参照物。光谱仪操作软件完成了该设置。

玻璃样品无镀膜面朝下放入样品架，以保证探头测取为镀膜面的反射率。光学支架台帮助固定探头，以 90° 角测量镜面反射。

在顶光照明的条件下进行测量。高功率卤钨灯提供连续照明（360–200 nm）。为模拟实际生产条件，反射探头与每个样品表面的距离均保持在 7 cm 左右。

海洋光学的光谱仪采用了高性能的 InGaAs 阵列探测器、紧凑的光具座设计和热电制冷配置、低噪电子元件。本实验使用的 NIRQuest256-2.1 适用于长波长检测（最高响应在 1900 nm 左右）。光谱仪的积分时间极短，最低可至 1 ms，更适应大产量生产环境。

结果

测试中未进行任何平均和平滑处理，数据仍表现出较好的稳定性。样品的反射光谱（图 1）表明在 5 片样品中反射率都随波长有同等幅度的增加，近红外光谱仪反射率峰值在 2000 nm 左右。并且反光最弱与最强的样品之间，反射率的差别在测试波长范围的两端相对较小，而在 1700 nm 附近差异显著。

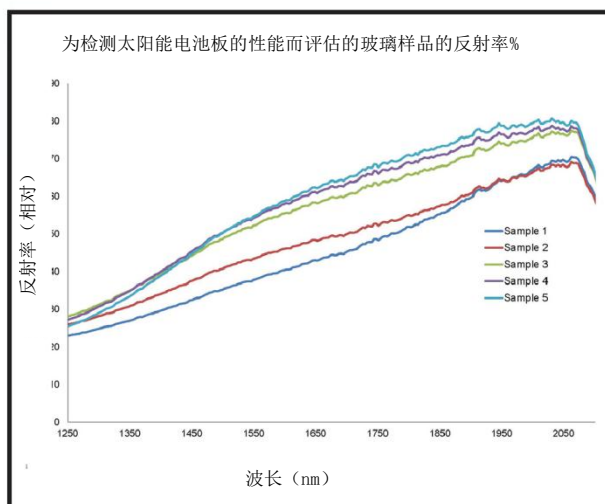


图1：NIR镜面反射分析揭示了被评估的镀膜玻璃样品在光伏板应用中的差异。

镀膜样品的反射强度在较短波段大约为 25%，而在较长波段可达到 80%。这些数值均为相对于镜面反射标准品测得的相对反射率（镜面反射标准品在 NIR 波段的反射率图谱接近平坦直线）。

结论

随着开发商对光伏电池效率的要求不断提高，对评估玻璃涂层、掺杂剂和其他材料的便捷分析工具的巨大需求显而易见。如 NIR 光谱仪，薄膜测试系统和太阳能模拟测试单元一类的光传感系统均可灵活应用于研发和生产线中。

NIR 光谱可用于比较镀膜玻璃样品之间的反射率优劣，以及获取基于反射标准的反射率值。因此通过海洋光学的光谱仪和其他配件可以推知 5 片样品的太阳能捕获效率。

如需了解更多关于光谱系统的信息，请立即与我们联系。

