

使用紫外-可见-近红外光谱法测试建筑材料的日光特性

使用 Agilent Cary 5000 和 7000 UV-Vis-NIR 分光光度计，根据 ASTM 标准方法进行测试、计算和报告

作者

Ciaran Worth 和 Travis Burt,
安捷伦科技有限公司

摘要

本应用简报介绍了一种使用配备安捷伦外置 DRA-2500 积分球的 Agilent Cary 5000 紫外-可见分光光度计，参照 ASTM E903-20 和 E1980-11r19 所述的标准方法测量四种涂漆铝试样的紫外-可见光谱的测试方法。使用 Agilent Cary WinUV 软件计算并报告样品的光学特性。总体而言，该方法可作为建筑材料高通量研究与开发的理想解决方案。

前言

在现代建筑设计中，外墙、屋顶和铺装材料的选择对建筑物的居住舒适性以及制冷和供暖系统的能效有着非常大的影响。从屋顶坡度的影响到建筑外墙覆层的颜色和质地，了解各种材料在太阳辐射波长范围内的光学特性，对于判断其是否适合特定应用至关重要。

为了获得各种材料的光学和热学性能信息，各个国家/地区和国际组织制定了标准化方法，旨在提供可重复的数据，以便于比较不同材料的性能以及不同测试实验室获得的结果。这些方法主要用于表征材料在太阳波长范围（约 300–2500 nm）内的吸光度、反射率和透射率，并且会用到各种光谱技术和仪器。

本研究参照两种 ASTM 标准方法，使用配备外置漫反射附件—外置 DRA-2500 积分球的 Cary 5000 紫外-可见分光光度计来测定涂漆铝试样的两个重要日光材料特性：总太阳能反射率 (TSR) 和太阳能反射指数 (SRI)。遵循的标准为：

- E903-20：使用积分球测定材料的太阳光吸收、反射率和透射率的标准测试方法
- E1980-11r19：计算水平和低倾斜不透明表面的太阳能反射指数的标准操作规程

实验部分

参照 ASTM E903-20 和 E1980-11r19 所述的标准方法，使用配备外置 DRA-2500 积分球的 Cary 5000 紫外-可见分光光度计（图 1）测量四种涂漆铝试样的紫外-可见光谱。Agilent Cary 5000 和 7000 紫外-可见分光光度计均属于高精度仪器，可以在所需的日光波长范围内提供出色的光度测量性能。此外，它们可以轻松地搭配外置 DRA-2500 积分球使用，从而对各种类型的样品进行漫反射、镜面反射以及透射率测量。

外置 DRA-2500 积分球可以同时测量反射率和透射率，这是满足 TSR 和 SRI 标准要求的必需条件。



图 1. 配备外置 DRA-2500 积分球的 Agilent Cary 5000 紫外-可见分光光度计

结果与讨论

根据 ASTM 方法 E903-20 和 E189-11r19, 可以计算样品的 TSR 和 SRI 值。Cary WinUV 软件 (6.6 版) 能够直接在软件中完成这两项计算 (图 2), 并生成一份包含标准所需的所有相关信息的报告 (图 3)。在 Cary WinUV 软件中进行计算时, 输入的样品名称中需要包含材料的热辐射率 (根据 ASTM 标准 C1371-15r22 计算得出)。

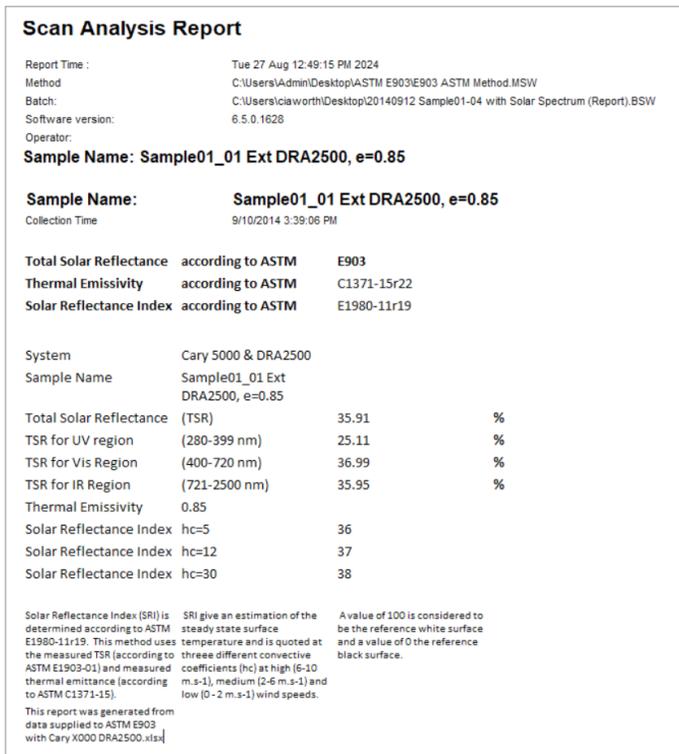


图 2. 使用 ASTM 方法 E903-96 和 E1980-11r19 方法获得的涂漆铝试样的扫描分析报告

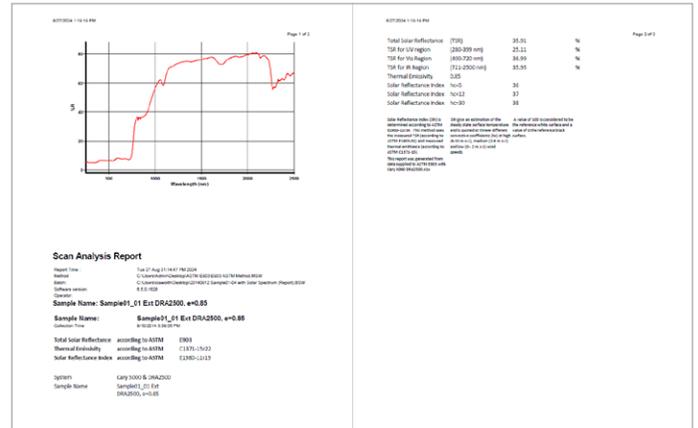


图 3. 根据 ASTM 标准 E903-20 和 E1980-11r19 获得的涂漆铝试样分析报告

结论

使用配备安捷伦外置 DRA-2500 积分球的 Agilent Cary 5000 紫外-可见分光光度计, 根据 ASTM 标准 E903-20 和 E1980-11r19 计算了四个涂漆铝试样的 TSR 和 SRI 值。使用 Agilent Cary WinUV 软件计算并报告样品的光学特性, 该软件是用于建筑材料高通量研究与开发的一站式解决方案的一部分。

参考文献

1. ASTM International. Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres; ASTM E903-20; West Conshohocken, PA, U.S. 2014. DOI: 10.1520/E0903-20. <https://www.astm.org/e0903-20.html>
2. ASTM International. Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces; ASTM E1980-11r19; West Conshohocken, PA, U.S. 2014. DOI: 10.1520/E1980-11R19. <https://www.astm.org/e1980-11r19.html>
3. ASTM International. Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers; ASTM C1371-15r22; West Conshohocken, PA, U.S. 2014. DOI: 10.1520/C1371-15R22. <https://www.astm.org/c1371-15r22.html>

查找当地的安捷伦客户中心:

www.agilent.com/chem/contactus-cn

免费专线:

800-820-3278, 400-820-3278 (手机用户)

联系我们:

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价:

www.agilent.com/chem/erfq-cn

www.agilent.com

DE85032121

本文中的信息、说明和指标如有变更,恕不另行通知。

© 安捷伦科技(中国)有限公司, 2024
2024年8月27日, 中国出版
5994-7538ZH-CN