

应用说明

关键词

- 近红外
- NIR光谱

技术

- NIR光谱

应用

- 材料快速识别
- 原材料检验
- 证明
- 防伪侦查

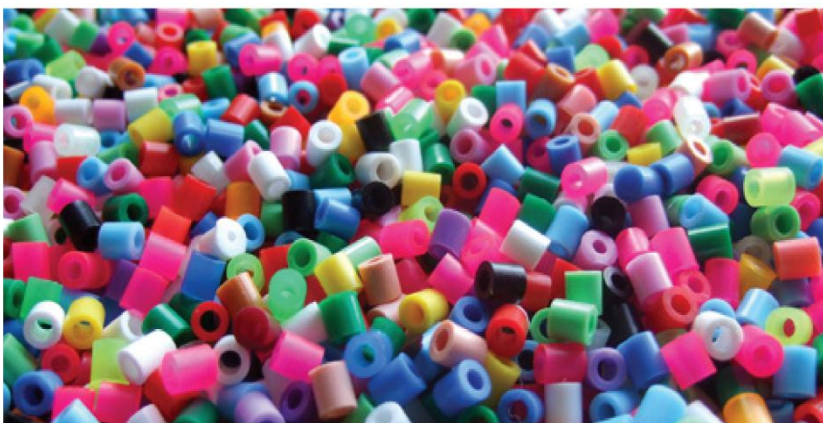
用NIR光谱分选塑料树脂

作者: Yvette Mattley, 博士

塑料树脂是由多种共聚物构成的。树脂的大小和形状相近, 光靠肉眼难以区分。在本应用说明中, 近红外 (NIR) 光谱被用于分选由不同共聚物构成的彩色树脂。在NIR波段内测量漫反射, 以采集独特的共聚物组成方式产生的明显的光谱差异, 同时避免检测到树脂颜色造成的光谱差异。

背景

NIR 光谱能以不破坏样品的方式进行快速分析, 只需很少或无需样品制备, 因此它的用途十分广阔, 比如测量血液中的氧气, 鉴定燃料真伪, 或农产品的质量。配合多参数校正技术使用, 一张 NIR 光谱图就能提供多个样品组分的定量组成信息。



塑料中使用的共聚物有独特的 NIR 光谱指纹, 可用于分选和质量保证过程。在进入挤出工序之前, NIR 光谱能对共聚物树脂进行分选和鉴定, 随后在重复利用设施对产品进行快速分选。在本应用说明中, 我们描述了用 NIR 光谱来区别有色塑料树脂的过程。

方法

在 900–1700 nm 的波段内用配备 521-元素 InGaAs 检测器的 NIR 光谱仪进行漫反射测量。该系统还包括用于照明的卤钨灯、一个用反射探头支架 (RPH-1) 固定为 45° 角的 400 μm 光纤反射探头 (QR400-7-VIS-NIR)

和漫反射标准品（WS-1）。

测量了 7 个颜色和共聚物组成各不相同的树脂。包括 4 个丙烯酸树脂（透明、橙色、红色和半透明）、两个聚丙烯树脂（黑色和白色）和一个尼龙数值。为提供典型性光谱数据并消除样品的不均匀性，在每种树脂的不同位置进行 6 次测量，下图显示的是平均光谱。

结果

如图 1 所示，NIR 漫反射光谱可用于区分丙烯酸、聚丙烯和尼龙这三种共聚物。光亮-透明和哑光-半透明的丙烯酸树脂的光谱也有差异。此类光谱差异可用于分选入库的原料或分选再生塑料。

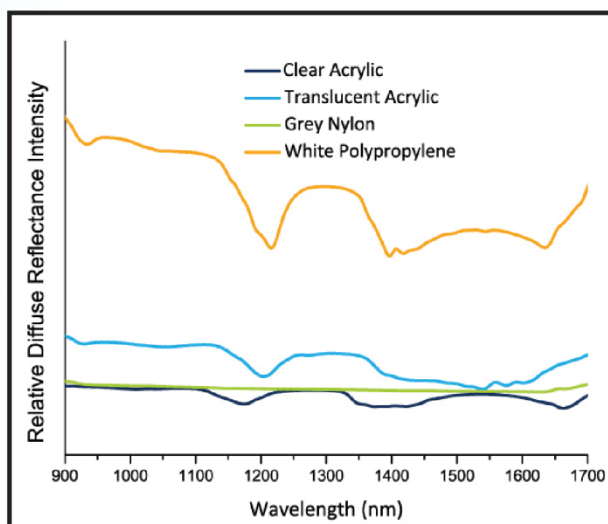


图 1. 共聚物树脂的 NIR 漫反射光谱揭示了差异是由化学组成和表面特征造成的。

图 2 显示了不同颜色的光亮丙烯酸数值的光谱数据。虽然反射强度略有不同，但 NIR 波段光谱的整体形状没有变化。如光谱所示，在 NIR 波段，

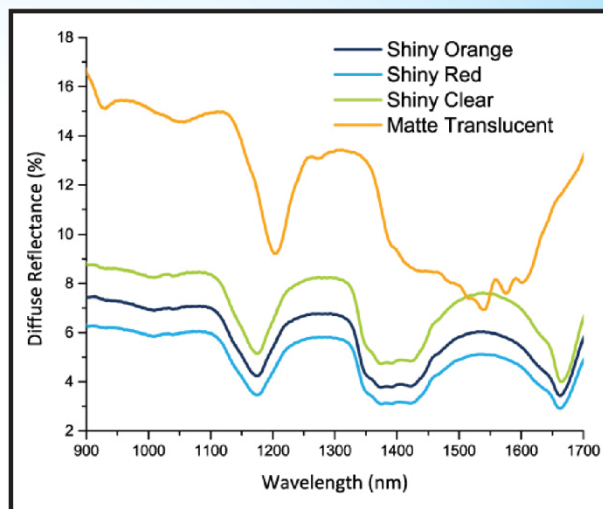


图 2. NIR 波段浅色塑料树脂的光谱数据指示一些差异，这些差异与色彩特征无关。

浅色塑料树脂的光谱数据与颜色无关。这些光谱说明了用 NIR 波段分选塑料是以共聚物类型为基础，与树脂颜色无关。

虽然光亮、浅色的丙烯酸树脂的光谱形状类似，但哑光面半透明丙烯酸树脂的漫反射最高，表现出某些独特的光谱特征。哑光树脂以 45° 角反射出的光线多于光亮树脂，而光亮树脂主要以 90° 角进行镜面反射。哑光和光亮树脂的数据说明了 NIR 反射光谱是判定树脂表面光泽或亮度的有效工具。

虽然较浅的颜色不会明显影响 NIR 漫反射光谱的形状，但在光亮、红色丙烯酸树脂中观察到的最低的漫反射是来自颜色最深的丙烯酸树脂。您可以观察到较深的颜色是如何降低漫反射强度并使光谱特征平坦化的。

图 3 还显示了深色对聚丙烯漫反射光谱的作用。吸收 NIR 光的黑色或深色样品导致反射强度变低，光谱特征丢失，

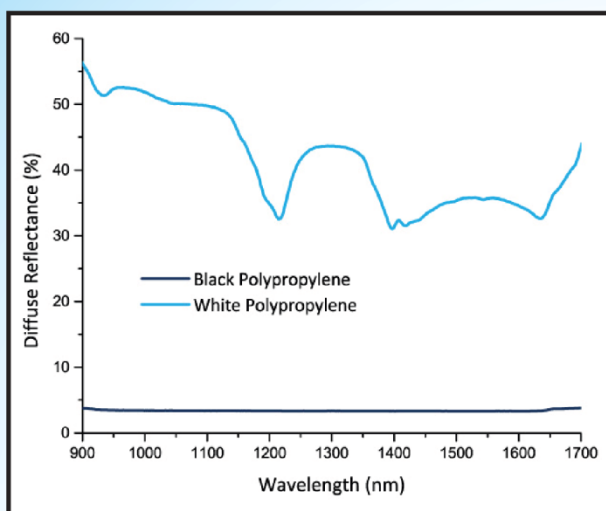


图 3：基于 NIR 的分选方法对深色样品的效果稍差，因为深色吸收的 NIR 更多。

表现为漫反射强度的明显差异。因此，深色树脂和塑料样品对基于 NIR 的分选方法而言是一个挑战。

结论

正如不同共聚物树脂的光谱数据所示，在塑料的使用寿命内，NIR 光谱分析可用于分选、鉴定和质量控制。NIR 光谱可用于鉴定入库树脂的成分和质量。这为分析树脂和挤出成型件以确定产品组分提供了有效数据，也可作为成品质量控制的手段。当塑料被重复利用时，NIR 光谱可按共聚物的类型进行再生塑料分选，方便将再生塑料制成其他塑料产品。



如需了解更多关于光谱系统的信息，请立即与我们联系。

