

Application News

No. A499

光吸收分析
Spectrophotometric Analysis

检查原材料的可靠性

—对偷换材料的检测—

Confirmation of Raw Material Quality
- Dealing with "Silent Change" Counterfeiting -

■ 前言

Introduction

为了向客户稳定提供高质量产品，对制造商而言，使用安全优质的原材料是不可或缺的前提条件。然而，为了降低成本或难以达到各种指令的要求时，部分供应商会擅自替换材料。我们将这一商业行为称为“偷换材料”。使用了不符合规格的原材料制造的产品，不仅无法保证质量，有时还会引起事故，目前该问题已成为一个不容忽视的社会问题。

针对这一情况，制造商在接收原材料时，需要对实际的材料进行检查，以确认是否符合规格要求，从而防止因产品质量引发的各种纠纷。

本文向您介绍对假设被偷换的材料为样品，使用能量色散型 X 射线荧光光谱仪 EDX（图 1）以及红外分光光度计 FTIR（图 2），进行分析的示例。

■ 金属材料被偷换为廉价品的示例

Case of Replacement with a Cheaper Metal Material

不锈钢是一种在铁里添加了铬和镍等物质，增强钢材耐腐蚀性的特殊钢材之一。在不锈钢中，SUS316 的组成结构为 18Cr-12Ni-2.5Mo，向 SUS304 中添加钼，可以提高抗海水以及各种媒介的耐腐蚀性。

使用 EDX 对不锈钢钢材的正规材料和伪劣材料进行了分析。表 1 为分析条件；图 3 为 EDX 得到的分析结果。

由图 3 可知，伪劣材料中不存在正规材料 SUS316 中应有的钼的峰，得到的分析结果与 SUS304 相同。说明伪劣材料中的金属被偷换为廉价品。

仅通过肉眼观察金属无法得知钢材是否已被偷换，但使用 EDX 进行测定，则可辨别钢材的真伪。



图 1 能量色散型 X 射线荧光光谱仪 EDX-7000
EDX-7000 Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometer



图 2 安装了单次反射型全反射检测仪 MIRacle 10 的 IRAffinity-1S 外观图
IRAffinity-1S with MIRacle 10 Single-Reflection ATR Accessory

表 1 EDX 分析条件
EDX Analytical Conditions

仪器	: EDX-7000
X 射线管	: Rh 靶材
电压/电流	: 50 kV (Na-U)/自动
氛围	: 空气
测定直径	: 10 mmφ
积分时间	: 30 秒

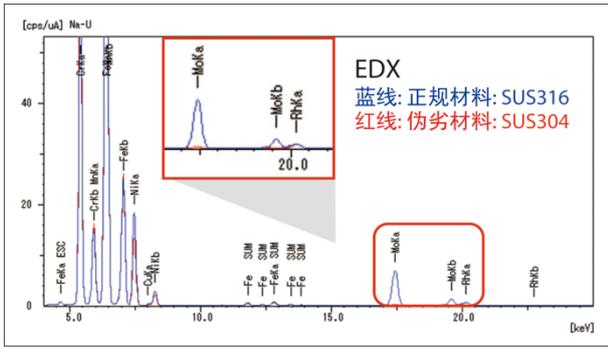


图3 正规 SUS316 和 SUS304 的 EDX 分析结果
Results of EDX Analysis of SUS316 Genuine Product and "Silent Change" Product (SUS304)

■ 树脂材料被偷换的示例

Case of Replacement of a Plastic Material

使用 FTIR 对正规聚丙烯 (PP) 材料和伪劣材料进行了分析。表 2 为分析条件；图 4 为光谱图。由图 4 可知，在 718 cm⁻¹ 处附近 (★记号) 检测到伪劣材料中存在的 CH₂ 水平振动的峰。根据光谱搜索结果，可以确认在伪劣材料的聚丙烯 (PP) 中混有聚乙烯 (PE)。

根据上述结果可以确定原材料中掺杂了回收利用的废塑料。

表 2 FTIR 分析条件
FTIR Analytical Conditions

仪器	: IRAffinity-1S MIRacle 10 (Diamond/ZnSe)
分辨率	: 4.0 cm ⁻¹
扫描次数	: 20
变迹函数	: Happ-Genzel
检测器	: DLATGS

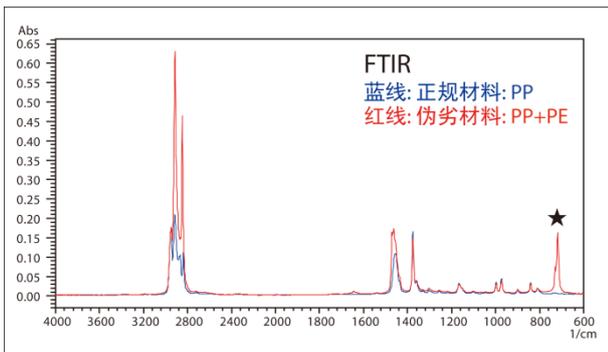


图4 正规 PP 和 PP+PE 的 FTIR 的分析结果
Results of FTIR Analysis of Genuine PP Product and "Silent Change" Product (PP+PE)

■ 树脂材料中混有害元素及其他材质的示例

Case of Toxic Element and Different Material Mixed into a Plastic Material

使用 EDX 以及 FTIR 两种仪器对树脂正规材料即聚氯乙烯 (PVC) 和伪劣材料进行了分析。表 1 为 EDX 的分析条件；图 5 为分析结果；表 2 为 FTIR 的分析条件；图 6 为光谱图。

由图 5 可知，从伪劣材料中检测到正规材料中不存在的铅 (★记号)。因为本次测定的树脂是 RoHS (Restriction of Hazardous Substances) 指定的限制目标物质，禁止含铅，所以根据检测结果可知伪劣材料不符合 RoHS 指令。

另外，由图 6 可知，除了来自 PVC 的峰以外，还在 2900 cm⁻¹ 处以及 1700 cm⁻¹ 处附近 (★记号) 检测到丙烯的峰，说明材料中还混入了其他成分。

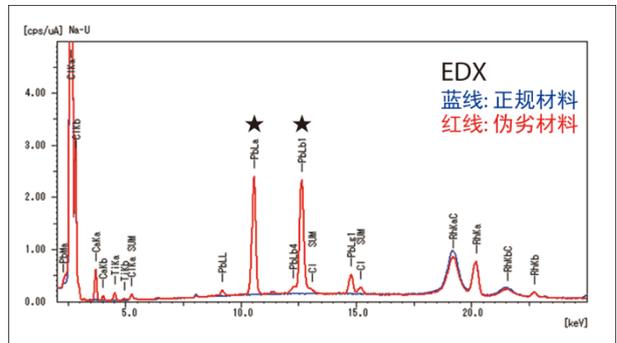


图5 正规树脂和伪劣树脂的 EDX 分析结果
Results of EDX Analysis of Genuine Plastic Product and "Silent Change" Plastic Product

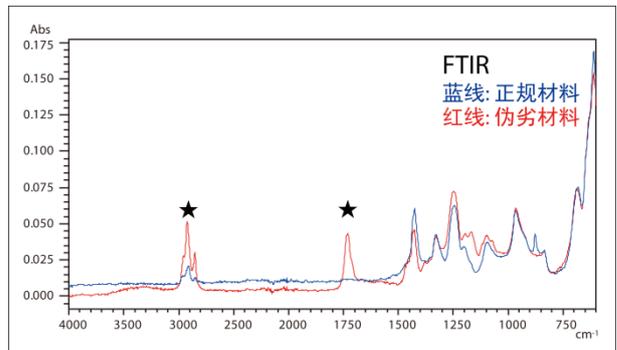


图6 正规树脂和伪劣树脂的 FTIR 分析结果
Results of FTIR Analysis of Genuine Plastic Product and "Silent Change" Plastic Product

■ 总结

Conclusion

综上所述,使用 EDX 以及 FTIR 对无机物以及有机物进行检测,从而有助于解决偷换材料的问题。