

【应用】根据 ASTM D7061 标准，用 MS20 稳定性分析仪确定重油的稳定性和相容性



根据 ASTM D7061 标准， 用 MS20 稳定性分析仪确定重油的稳定性和相容性

了解重油的稳定性在石油工业中非常重要（图 1）重油中沥青质（在原油中发现的大环有机化合物，在压力、温度、剪切率组成变化时会析出）的不稳定性将导致一系列的问题，如热交换器的污染，油水乳液的稳定性，严重影响石油的加工等。另外，不相容的重油混合物能够导致絮凝产物及沥青质的沉积。因此，预测重油中沥青质的稳定性具有重要的意义。

德国德飞 DataPhysics 公司的 MultiScan (MS 20) (图 2) 测量仪是一款小型多功能光学仪器，能够测量多项体系的稳定性和老化分析。

本文介绍了根据 ASTM D7601 标准，测量两个重油样品的沥青质稳定性。



（图 1）一瓶重油实验开始和结束的状态

关键词: MultiScan 20 (MS 20) · 稳定性分析 · 分离值 · 重油 · ASTM D7061

由于沥青质的极性和多环芳烃化学结构，它们不溶于烷烃，如正庚烷，但溶于芳烃溶剂，如甲苯。沥青质分子在低浓度下就很容易发生絮凝和聚集。因此，可以通过添加正庚烷时，使用光透过率的变化来评价重油的稳定性和相容性。

DataPhysics 公司的 MS20 稳定性分析仪是一款自动测量的光学仪器，可以测量分散体系的稳定性等，并能够分析分散体系随时间、温度等条件变化所产生的不稳定影响。最多可以由主机连接 6 个测量塔，每个测量塔都可以独立控温（图 2）。每个测量塔也可以在不同的温度下（4℃ to 80℃）设定不同的其它参数。



（图 2）DataPhysics 仪器公司 MultiScan MS 20 稳定性测量仪连接 6 个独立的测量塔

实验

将待测样品装入小瓶中并放置于 MS20 稳定性分析仪的测量塔的样品室内。测量塔中含有一套 LED 透射光源、LED 背散射光源和检测器，检测器与光源同步沿着样品管运动并以设置好的时间间隔进行扫描。

得到透射光及背散射光与样品管位置的关系图。检测光学信号的变化能够提供样品稳定性的信息。图 1 显示了某一管重油样品在测试前和测试后的状态。

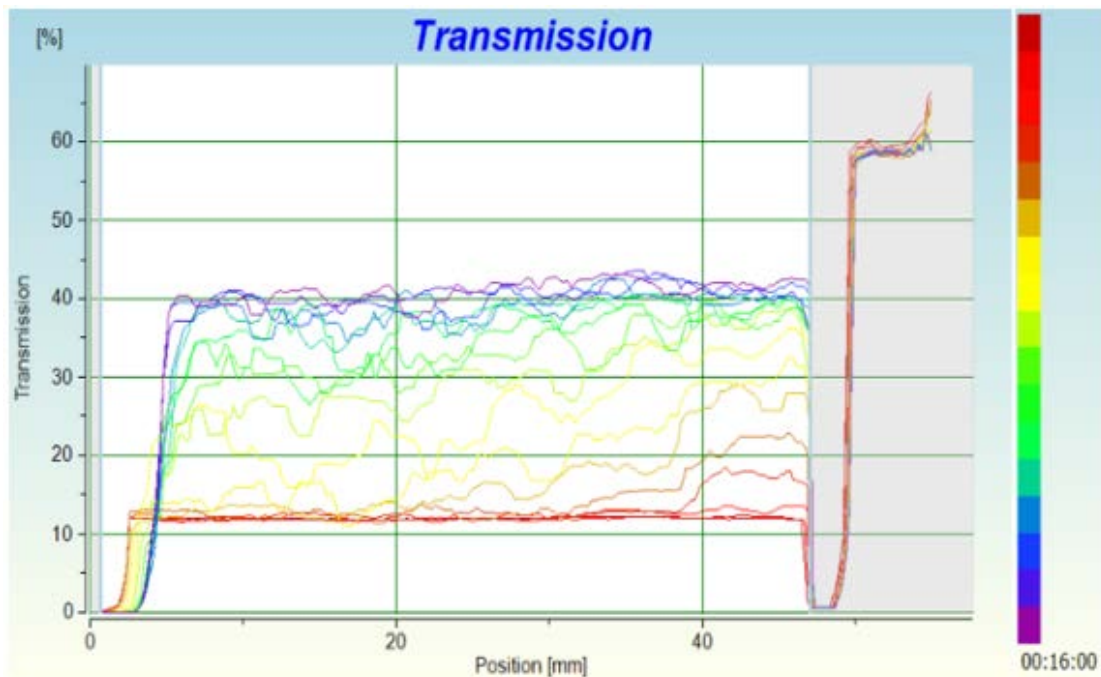
根据 ASTM D7061 标准, 对油品贮存稳定性测试步骤如下:

- 将两个样品 (样品 1 和样品 2) 用甲苯稀释 (沥青质可溶于甲苯)
- 加入正庚烷可使沥青质絮凝
- 将两个样品分别放入 MS20 稳定性分析仪的两个测量塔中并对样品管进行垂直扫描
- 测量高度为 0mm (样品管底部) 至 57mm (样品管中的最高装样高度)。每 60s 扫描一次, 共扫描 15min
- 由专用的 MSC 分析软件得到分离值

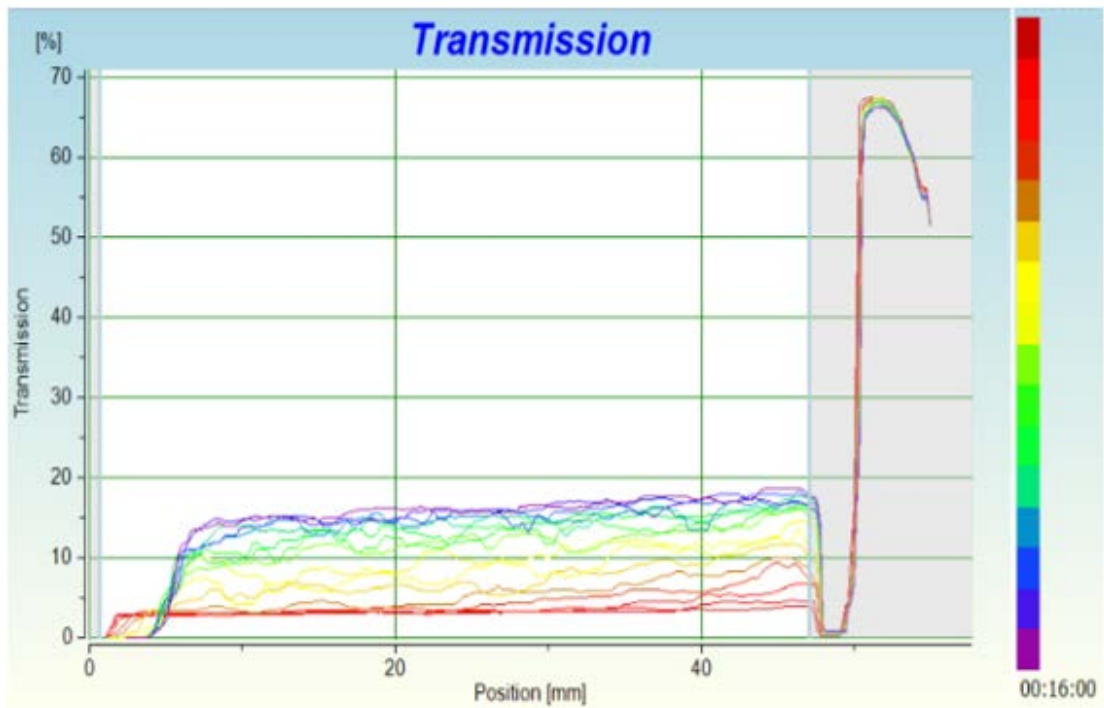
结果

根据 ASTM D7061 标准, 分离值(稳定值)代表了沥青质在加入庚烷后发生絮凝的难易程度。当分离值在 0-5 之间时, 油是非常稳定的并不容易发生絮凝。如果分离值在 5-10 之间, 甚至高于 10, 那么油的贮存稳定性低甚至非常低。

图 3 和图 4 显示了透射光强度与样品管位置的关系图。曲线的颜色标识代表测量时间, 从红色 (实验开始, $t=0s$) 至紫色 (实验结束, $t=15min$)。每一个曲线代表一次单独的测量。图中显示透射光强度随时间不断增大, 这是沥青质不断析出导致的。

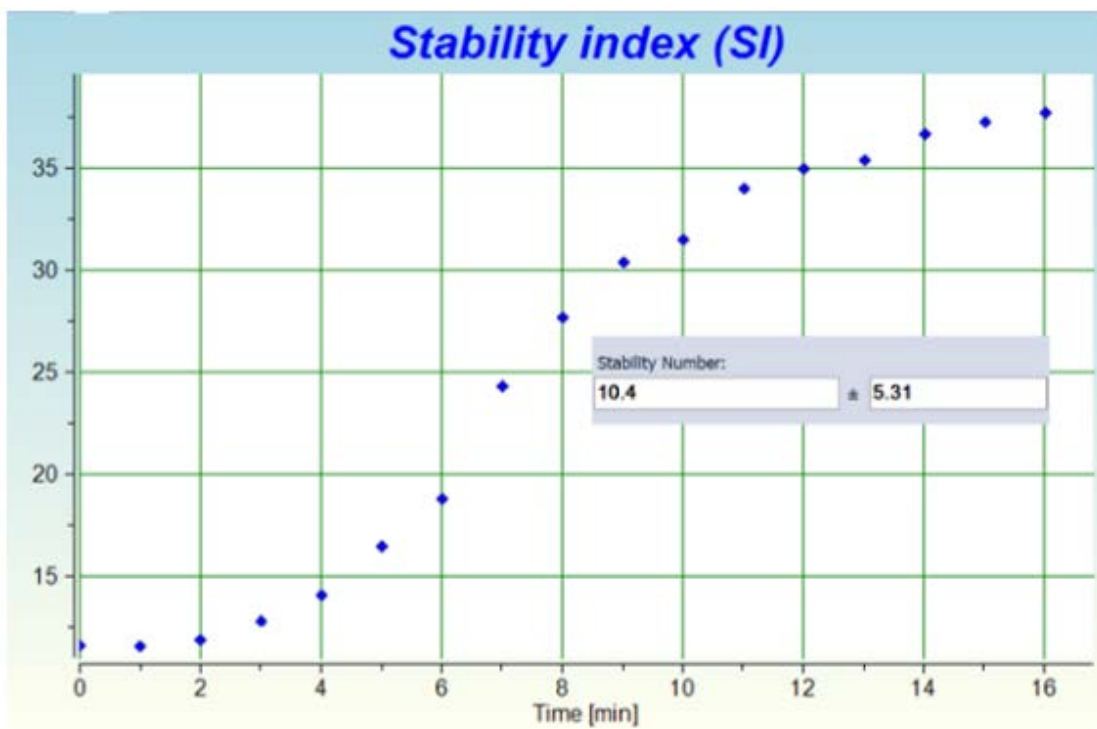


(图 3) 样品 1 透射光强度与样品管位置的关系图

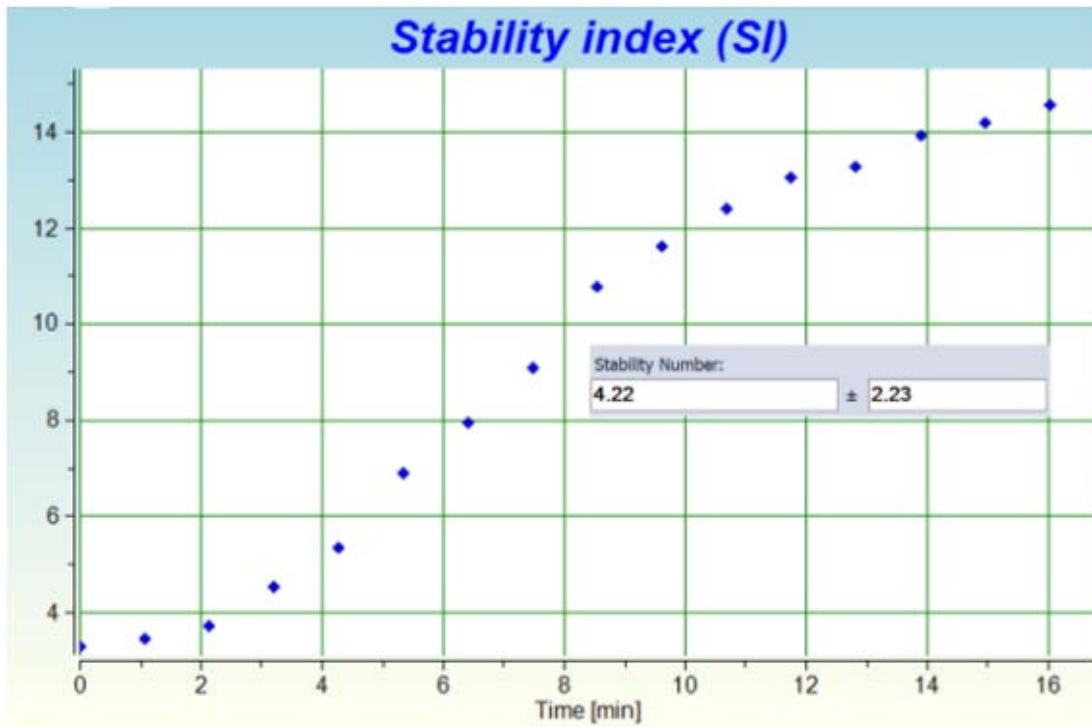


(图 4) 样品 1 透射光强度与样品管位置的关系图

透射光强度的变化由 MSC 软件的“数值分析理论”功能求得。实验得到的图谱 (图 5 和图 6) 显示了平均强度与测量时间的关系。总的平均透射光强度的标准偏差即为样品 1 和样品 2 的分离值, 两个样品的数值分别为 10.4 和 4.22。说明样品 1 的贮存稳定性非常低, 而样品 2 具有很高的贮存稳定性。



(图 5) 样品 1 透射光稳定性指数的变化与时间的关系图



(图 6) 样品 2 透射光稳定性指数的变化与时间的关系图

总结

使用 MS20 稳定性分析仪及其配套的 MSC 软件，能够有效的研究不同重油的贮存稳定性。

此项技术为重油的贮存稳定性提供了非常可信的方法，具有快速、量化、准确等特点。在石油工业中，能够帮助更好的了解重油的的稳定性与相容性，具有重要的意义。



[1] R. A. Kishore Nadkarni. ASTM Stock No. MNL44 - 2^d, Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants 2nd Edition

如果您对我们的仪器、测量、理论、实验等感兴趣，请联系我们！

北京奥德利诺仪器有限公司

BeijingDataphys Instruments Co., Ltd.

地址：北京市海淀区知春路 63 号 51 号楼（卫星大厦）1208 室

座机：010-6294.8370/4370, 6293.0470/4420

邮箱：info@dataphys.com.cn

网址：www.dataphys.com.cn

