

团 体 标 准

T/CCTAS 199—2025

改性沥青 SBS 改性剂含量红外光谱法 快速检测技术规程

Technical specification for rapid detection of SBS modifier content in modified
asphalt by infrared spectroscopy

（此版本未经出版审核，仅供参考，以最终出版发布为准。）

2025-03-25 发布

2025-04-01 实施

中国交通运输协会 发 布

生

以正式出版为准

以正式出

全国团体标准信息平台

以正式出版为准

出版为准

目 录

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 设备与试剂 3

 4.1 一般规定 3

 4.2 设备 3

 4.3 试剂 4

5 试验方法 4

 5.1 取样及样品预处理 4

 5.2 仪器参数设置及背景采集 4

 5.3 试验步骤 4

6 数据处理与信息管理 6

 6.1 数据处理 6

 6.2 信息管理 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：四川省交通建设集团有限责任公司、四川蜀物路面材料有限公司、上海公路桥梁（集团）有限公司、北京立鼎智行科技有限公司、重庆交通大学、四川川高工程技术咨询有限责任公司、四川省交通勘察设计研究院有限公司、甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司、河南中宇交通科技发展有限公司、中路交建（北京）工程材料技术有限公司、交通运输部公路科学研究院、中路高科交通检测检验认证有限公司、四川省交通运输绿色现代路面工程技术研究中心、四川交建天路建设工程有限公司。

本文件主要起草人：汤雄、张海燕、张政、司特、刘丽、文光斗、孙晟凯、王勇、徐超、何兆益、程志强、曹庆、张艳君、罗建平、杨智敏、赵静卓、王学娟、谢胜加、陈何兆、宋蕾、罗天右、曹东伟、黄晚清、曹明明、苗春泽、李明亮、谢帅、苏天熠、赵毅、葛端、左雅娅。

改性沥青 SBS 改性剂含量红外光谱法快速检测技术规程

1 范围

本文件规定了改性沥青SBS改性剂含量红外光谱法快速检测技术的仪器与设备、试验方法、数据处理与信息管理等内容。

本文件适用于采用红外光谱法进行改性沥青SBS改性剂含量的快速检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6040-2019 红外光谱分析方法通则

GB/T 32199 红外光谱定性分析技术通则

JT/T 1177 改性沥青SBS含量测定仪

JT/T 1329 SBS改性沥青改性剂含量测试方法红外光谱法

JTG E20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

SBS改性沥青比对样品 SBS modified asphalt comparison sample

SBS改性剂含量准确已知的一系列SBS改性沥青样品。

3.2

比对样品标准图谱 compare the standard spectra of samples

比对样品进行红外光谱测试后经过分析计算形成的谱图。

4 设备与试剂

4.1 一般规定

4.1.1 红外光谱快速检测仪安装及使用条件应符合GB/T 6040的要求。

4.1.2 红外光谱快速检测仪应具备全反射法测试功能。

4.1.3 红外光谱快速检测仪计量准确性方法满足GB/T 32199的要求。

4.2 设备

4.2.1 红外光谱快速检测仪配置钻石ATR全反射模块（采用IIa型钻石晶体），分辨率不低于 1.0cm^{-1} ，波数范围 $4000\text{cm}^{-1}\sim 350\text{cm}^{-1}$ ，信噪比不小于30000:1。

4.2.2 高速剪切设备配备不锈钢工作头，转速可调节，最大转速不小于10000r/min，处理量0.5L~5L，处理能力50L/h。

4.2.3 恒温烘箱工作温度为 $0^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，控温精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.4 沥青盛样容器具有加热功能，为密封带盖的容量100mL、1000mL广口金属容器（如罐、桶等）。

4.2.5 天平最大称量200g、精度0.0001g，最大称量1000g、精度0.1g。

4.2.6 温度计测温范围 $0^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 或 $0^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，分度值 1°C 。

4.3 试剂

纯度99%以上无水煤油、纯度99.9%以上三氯乙烯溶剂。

5 试验方法

5.1 取样及样品预处理

5.1.1 取样按照JTG E20-2011中T 0601的要求进行。

5.1.2 样品预处理步骤如下：采用恒温烘箱加热，SBS改性沥青加热温度为 $165^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ ，保温时间为20min~30min，沥青加热次数应不超过3次，沥青加热至均匀流动且呈粘稠液体状后，搅拌均匀后再进行取样测试。

5.2 仪器参数设置及背景采集

5.2.1 红外光谱快速检测仪的使用条件应满足以下要求：

- a) 环境中没有腐蚀性气体，红外吸收气体，防尘；
- b) 保持环境测试相对湿度在40%以下，温度为室温，并保持温度稳定；
- c) 保证设备安装台面平稳，避免震动；
- d) 保证电源电压稳定；
- e) 避免日光直射，空调口直吹。

5.2.2 启动红外光谱快速检测仪，稳定30分钟以上，并设定如下参数：

- a) 分辨率： $8\text{cm}^{-1}\sim 4\text{cm}^{-1}$ ；
- b) 扫描次数：32次~128次；
- c) 扫描范围： $4000\text{cm}^{-1}\sim 650\text{cm}^{-1}$ 。

5.2.3 对采样窗口进行目视检查，确认采样窗口无任何斑点后，进行背景采集。

5.3 试验步骤

5.3.1 改性沥青比对样品制备

5.3.1.1 采集沥青供应厂家制备SBS改性沥青的基质沥青、SBS改性剂及其他添加剂等原料，确保与生产时采用的材料一致。

5.3.1.2 比对样品制备步骤如下：

- a) 具体工艺按照厂家提供的具体工艺，包括温度、剪切频率等要求进行；
- b) 按照预定比例称取标准质量的SBS改性剂加入到沥青中并用玻璃棒搅拌均匀。为提高检测精度，制备按照设计SBS改性剂掺量 $\pm 0.5\%$ ，且不少于5个样品进行制样，用于制作样品的标准工作曲线。

5.3.2 标准曲线制作

5.3.2.1 按照5.1的取样方法，将比对样品在恒温烘箱中加热至样品呈均匀流动、粘稠液体状时进行取样。

5.3.2.2 使用玻璃棒蘸取一定量融化的SBS改性沥青样品均匀涂抹在清洗干净的检测窗口表面，确保完全覆盖并无气泡产生。

5.3.2.3 依次将每个SBS改性沥青比对样品进行光谱图测试。测试完成后，将光谱图数据保存。

5.3.2.4 以SBS改性剂含量为横坐标，对应的特征吸收峰面积比为纵坐标，绘制不同比对样品的坐标点集合，经线性拟合绘制标准曲线，标准曲线制作应符合JT/T 1177的要求，拟合曲线的线性相关系数应大于0.996。SBS改性剂含量标准曲线示例如图1：

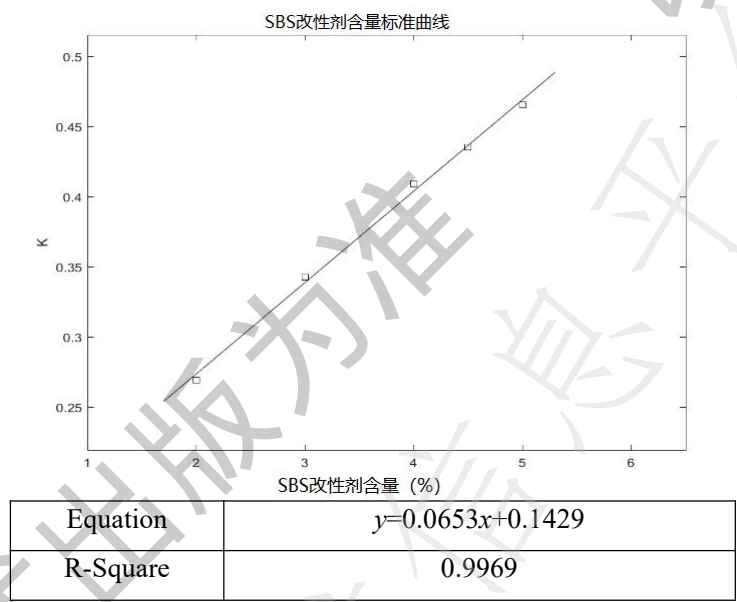


图 1 SBS 改性剂含量标准曲线

- 5.3.2.5 标准曲线的适用范围应满足所采用比对样品SBS改性剂含量范围。
- 5.3.2.6 如SBS改性沥青生产单位所用基质沥青、改性剂、助剂及配方等发生变化，应重新制作曲线。
- 5.3.3 改性沥青SBS改性剂含量测定及分析**
- 5.3.3.1 改性沥青SBS改性剂含量计算原理符合JT/T 1329要求。
- 5.3.3.2 将待测样品在恒温烘箱中加热至 $170^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，比对样品呈均匀流动、粘稠液体状时进行取样。
- 5.3.3.3 使用玻璃棒蘸取一定量融化的改性沥青待测样品均匀涂抹在清洗干净的检测窗口表面，确保完全覆盖并无气泡产生。
- 5.3.3.4 依次将每个改性沥青待测样品进行光谱图测试。测试完成后，将光谱图数据保存。改性沥青红外谱图示例如图2：

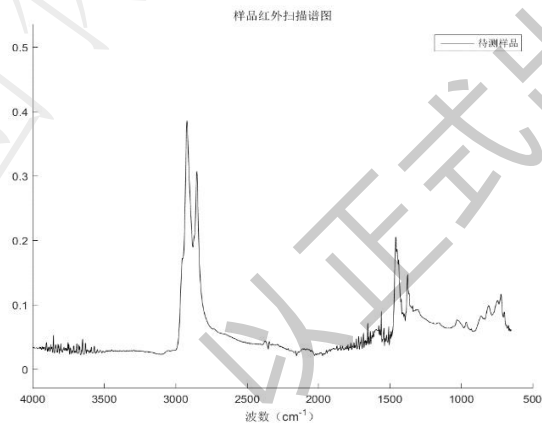


图 2 示例样品红外扫描谱图

- 5.3.3.5 改性沥青光谱图测试完成后，将待测样品的红外图谱与沥青图谱数据库标准曲线进行对比分析，得出样品的SBS改性剂含量。

6 数据处理与信息管理

6.1 数据处理

6.1.1 同一试样至少平行试验5次，当5次平行试验结果与其平均值的误差不超过3%时，取其平均值作为试验结果。

6.1.2 若有1个测试值误差超过平均值的3%，则舍去该值，取其他4个测试值的平均值为试验结果；若有2个或2个以上试样测试值误差超过平均值的3%，则重新进行测试。

6.1.3 重复性试验的允许误差为3%；再现性试验的允许误差为5%。

6.1.4 检测完成出具检测报告。

6.2 信息管理

6.2.1 信息展示

6.2.1.1 实时显示目前改性沥青SBS改性剂含量检测任务实施进度，根据时间以列表形式展示检测数据；

6.2.1.2 可按工程任务查询每次SBS改性剂含量检测详细信息，如检测周期、检测结果、沥青生产信息等；

6.2.1.3 可按沥青生产信息查询该厂商（品牌）例次SBS改性剂含量检测详细信息；

6.2.1.4 可按工程任务统计分析整体工程改性沥青信息，例如检测次数、预警分布、合格率等；

6.2.1.5 可按沥青生产信息统计该厂商（品牌）改性沥青信息，例如使用频率、合格率、配方参数等。

6.2.2 任务管理

建立沥青检测任务工作流，具备任务建立、任务下发、任务跟踪、预警、任务完成回报、报告查询等功能。