

## 改性沥青中SBS含量检测 红外光谱法

Detection of SBS content in modified asphalt Infrared Spectrum Method

2024 - 12 - 31 发布

2025 - 03 - 31 实施

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 材料和仪器设备 ..... 1

5 试验环境条件要求 ..... 2

6 标准样品制备 ..... 2

7 标准样品处理 ..... 3

8 标准样品检测 ..... 3

9 标准曲线绘制 ..... 4

10 待检样品测定 ..... 4

附录 A（资料性） 检测报告 ..... 5

## 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。

本文件由湖南省市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：湖南湘建智科工程技术有限公司、同济大学、湖南云天工程检测有限公司、湖南长建科技有限公司、湖南建中工程咨询有限公司、湖南路液建设有限公司、江苏路业建设有限公司。

本文件主要起草人：杨博、许梦兰、屈琳娟、蒋欣达、杨华、赵彩、刘丹、谭云、沈金阳、李庆辉。

# 改性沥青中 SBS 含量检测 红外光谱法

## 1 范围

本文件规定了改性沥青中 SBS 含量检测的材料和仪器设备、试验环境条件要求、标准样品制备、标准样品处理、标准样品检测、标准曲线绘制和待检样品测定。

本文件适用于改性沥青在施工进场前 SBS 含量的检测。

## 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 红外光谱分析方法通则

GB/T 14666 分析化学术语

GB/T 21186 傅里叶变换红外光谱仪

JT/T 1329 SBS 改性沥青改性剂含量测试方法 红外光谱法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物 (SBS) **styrene-butadiene-styrene copolymer**

苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物，一种高分子聚合物，可用作沥青改性剂。

[GB/T 27561—2011，定义 3.1]。

### 3.2

**SBS 含量** **SBS content**

SBS 改性沥青中 SBS 改性剂质量占改性沥青（基质沥青、SBS 改性剂和其他添加剂）总质量的百分比。

### 3.3

**SBS 含量的标准曲线** **standard curve for SBS content**

由系列已知 SBS 含量的改性沥青标准样品的红外光谱图，确定各标准样品指定特征峰的面积比值 ( $A_s$ )。用系列标准样品的  $A_s$  值，对相应标准样品的 SBS 含量  $C_{SBS}$  拟合的曲线。

## 4 材料和仪器设备

### 4.1 材料

4.1.1 KBr 窗片，透过波长  $4000\text{ cm}^{-1}\sim 500\text{ cm}^{-1}$ ，透过率 $\geq 92\%$ ，在使用过程中应保持干燥状态。

4.1.2 制作标准样品的原料（基质沥青、SBS 改性剂及其他添加剂）应与待测改性沥青试样一样。

## 4.2 仪器设备

4.2.1 恒温烘箱。控温范围为 25℃～200℃，控温精度为±2℃。

4.2.2 傅里叶变换红外光谱仪。应满足 GB/T 21186 要求，波数分辨率不应低于 0.5 cm<sup>-1</sup>，波数范围：4000 cm<sup>-1</sup>～500 cm<sup>-1</sup>。

4.2.3 高速剪切机。转速范围为 200 r/min～11000 r/min。

4.2.4 电子温湿度计。量程-10℃～50℃，10%RH～99%RH，测量精度：温度±2℃，湿度±3%RH。

4.2.5 电子天平。量程 0 g～1000 g，分度值 0.001 g。

4.2.6 盛样容器。可加热的广口金属容器，容量 200 mL、1000 mL 各不少于 5 个。

4.2.7 可调温电磁加热炉。功率不应低于 1 kW。

4.2.8 水银温度计。量程 0℃～200℃，分度值 1℃。

4.2.9 沥青取样器。稳定金属质，加热不变形。

## 5 试验环境条件要求

### 5.1 温度要求

试验环境温度范围：15℃～30℃。

### 5.2 湿度要求

试验环境湿度范围：<70%RH。

### 5.3 其他要求

5.3.1 应避免阳光直射傅里叶变换红外光谱仪，仪器工作环境应清洁，无腐蚀性气体。

5.3.2 傅里叶变换红外光谱仪应放在平稳的工作台上，电源接地良好，且附近应无强电磁场干扰源。

## 6 标准样品制备

### 6.1 标准样品中 SBS 含量计算

标准样品中 SBS 含量按公式（1）计算。

$$C_{SBS} = \frac{m_{SBS}}{m_{SBS} + m_1 + m_2} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$C_{SBS}$  ——标准样品中 SBS 含量（%），小数点后保留两位；

$m_{SBS}$  ——标准样品中 SBS 质量（g），精确至 0.001 g；

$m_1$  ——标准样品中基质沥青质量（g），精确至 0.001 g；

$m_2$  ——标准样品中稳定剂和其他添加剂质量（g），精确至 0.001 g。

### 6.2 标准样品制作步骤

标准样品制作步骤如下：

- a) 称量基质沥青 564.000 g～600.000 g（准确至 0.001 g）；用可调温电磁加热炉加热并控温至 160℃±5℃；
- b) 用高速剪切机以 2000 r/min～3000 r/min 速率剪切 10 min；

- c) 控温至  $170\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，加入 SBS，准确至  $0.001\text{ g}$ ，以  $6000\text{ r/min} \sim 7000\text{ r/min}$  速率剪切  $90\text{ min}$ ；
- d) 加入稳定剂和其它添加剂，准确至  $0.001\text{ g}$ ，以  $6000\text{ r/min} \sim 7000\text{ r/min}$  速率剪切  $90\text{ min}$ ；
- e) 将上述制作的标准样品自然冷却至室温备用；
- f) 不同 SBS 含量（范围为  $2.00\% \sim 6.00\%$ ）的标准样品应不少于 5 个，SBS 含量宜按  $2.00\%$ 、 $3.00\%$ 、 $4.00\%$ 、 $5.00\%$ 、 $6.00\%$  进行标准样品制作。

## 7 标准样品处理

- 7.1 将标准样品在恒温烘箱中加热至  $170\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，标准样品呈均匀流动、粘稠液体状。
- 7.2 用玻璃棒充分搅拌均匀后，将加热的沥青取样器插入标准样品中约  $1\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$ ，沾取标准样品后涂到 KBr 窗片上。
- 7.3 应按照 7.1、7.2 要求，在 KBr 窗片上均匀涂布一层标准样品，沥青膜需均匀覆盖整个 KBr 窗片的一面，厚度控制  $0.1\text{ mm} \sim 0.5\text{ mm}$ ，冷却至室温后进行样品测试。

## 8 标准样品检测

标准样品的检测步骤如下：

- a) 将 KBr 空白窗片放置于傅里叶变换红外光谱仪样品室中，进行背景扫描测试；
- b) 将 7.3 处理的标准样品放置于傅里叶变换红外光谱仪样品室中，进行测试；
- c) 保存测试结果，并根据所得到的红外光谱图，采用积分算法计算基线校正后的特征吸收峰峰面积；
- d) 依次将每个处理的标准样品按照 8b)、c) 的方法进行测试；
- e) 根据傅里叶变换红外光谱仪测试的光谱图，分别计算吸收峰  $966 \pm 2\text{ cm}^{-1}$ 、 $810 \pm 2\text{ cm}^{-1}$  处的峰面积  $S_{966}$ 、 $S_{810}$ ，按公式 (2) 计算值：

$$A = \frac{S_{966}}{S_{966} + S_{810}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$A$  ——吸收峰  $966 \pm 2\text{ cm}^{-1}$  处面积与吸收峰  $966 \pm 2\text{ cm}^{-1}$ 、吸收峰  $810 \pm 2\text{ cm}^{-1}$  处峰面积和的比值；

$S_{966}$  —— $966 \pm 2\text{ cm}^{-1}$  处吸收峰的峰面积；

$S_{810}$  —— $810 \pm 2\text{ cm}^{-1}$  处吸收峰的峰面积。

- f) 标准值  $A_S$  按式 (3) 计算：

$$A_S = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$A_S$  ——标准值，即标准样品经平行检测得到  $A$  的算术平均值；

$A_i$  ——第  $i$  次检测标准样品得到的  $A$  值；

$n$  ——平行检测次数， $n$  不小于 5。

- g)  $A_i$  与  $A_S$  相对偏差不超过  $5\%$ 。若  $A_i$  与  $A_S$  相对偏差超过  $5\%$ ，则应重新检测或增加检测次数。

## 9 标准曲线绘制

以各标准样品的 SBS 含量  $C_{SBS}$  为横坐标，对应的  $A_S$  为纵坐标，绘制不同标准样品的坐标点 ( $C_{SBS}$ ,  $A_S$ )，经线性拟合绘制标准曲线。拟合曲线的线性相关系数应大于 0.995，否则应重新进行试验。

## 10 待检样品测定

- 10.1 待检样品的检测步骤及检测数据计算同本文件 7、8 中 b)、c)、d)、e)、f)、g)。
- 10.2 将待检样品的  $A_S$  值代入拟合曲线的线性回归方程，求得待检改性沥青中 SBS 含量  $C_{SBS}$ 。
- 10.3 检测报告参见附录 A。

附录 A  
(资料性)  
检测报告

第×页，共×页  
BGLQ10×××F

改性沥青中 SBS 含量检测报告

检测单位名称 (专用章): 报告编号:

委托单位		检测项目	改性沥青中 SBS 含量
用途			
样品信息			
检测依据			
主要仪器设备名称及编号			
收样日期		检测日期	
检测环境	温度:       ℃	湿度:       %RH	

红外光谱附图/标定曲线附图:

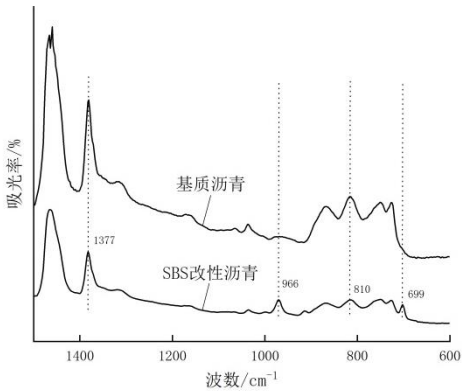


图 1 基质沥青与 SBS 改性沥青在波数 1400 cm<sup>-1</sup> ~600 cm<sup>-1</sup> 范围内的红外光谱图

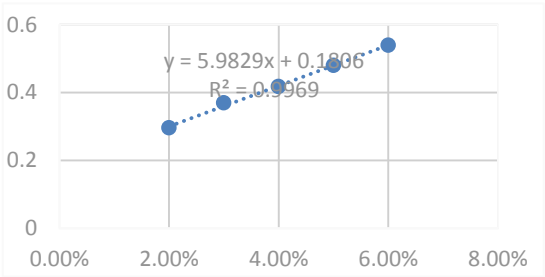


图 2 标准值  $A_s$  与对应 SBS 含量  $C_{SBS}$  的关系曲线图

检测结果:

经检测, 待检样品的  $A_s=xx$ , SBS 改性剂含量为  $xx\%$ 。

说明: 1、本报告任何涂改增删无效, 复印件未加盖检测单位印章无效;  
2、试样及检测委托单信息由委托单位提供, 检测单位不负责其真伪; 委托检测结果仅对来样负责;  
3、若对报告有异议, 请于报告发出之日起 15 日内提出, 逾期不予受理。

检测: 审核: 批准: 日期: 年 月 日