

ICS 83.060  
G 40



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11205—2009  
代替 GB/T 11205—1989

## 橡胶 热导率的测定 热线法

Rubber—Determination of thermal conductivity by means of hot—Wire method

2009-04-24 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 11205—1989《橡胶热导率的测定 瞬态热丝法》。

本标准与 GB/T 11205—1989 相比主要技术差异如下：

- 修改了标准名称；
- 增加了警示语；
- 删除了热导率测试范围的规定(见第 1 章)；
- 对热导率的定义进行了补充(见第 3 章)；
- 增加了一种试样规格为  $\phi 50 \text{ mm} \times 6.3 \text{ mm}$ (1989 年版的 6.3;本版的 6.4)；
- 对试样调节进行了修改(见 7.2)；
- 删除了试验误差的计算公式(1989 年版的 8.6)；
- 增加了“试验结果保留三位有效数字”(本版的 9.2)。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡标委通用试验方法标准化分技术委员会(SAC/TC 35/SC 2)归口。

本标准起草单位:西北橡胶塑料研究设计院。

本标准主要起草人:高云、朱伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 11205—1989。

## 橡胶 热导率的测定 热线法

警告：使用本标准的人员应有正规实验室的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题，使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家的有关法律法规的规定。

### 1 范围

本标准规定了用热线法测定橡胶材料热导率的方法。  
本标准适用于硫化橡胶和未硫化橡胶热导率的测定。  
本标准不适用于遇水膨胀橡胶和含金属粉末的橡胶。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(GB/T 2941—2006, ISO 23529:2004, IDT)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**热导率 thermal conductivity**

在传热条件下，表示相距单位长度的两平面温度相差为一个单位(K)时，在单位时间内通过单位面积所传递的热量。单位为 W/(m·K)。

### 4 试验原理

利用热阻性材料做成一个平面探头，使之作为热源和温度传感器。热阻性材料的热阻系数——温度和电阻呈线性关系，即通过了解电阻的变化可以知道热量的损失，从而反映样品的导热性能。在测试过程中，探头被放置于两块样品中间进行测试，电流通过热阻性材料时，产生一定的热量，使温度升高，产生的热量同时向两块样品扩散，扩散的速度依赖于材料的热传导特性。通过记录温度与探头的响应时间，材料的这些特性可以被计算出来。

一根半径为  $r_0$  无限长导线(热线)放在无穷大介质中，初始时导线与介质处于热平衡温度  $T_0$ ，若通以恒定电流  $I$ ，每单位长度上将产生  $q = \frac{I^2 R}{L}$  ( $R$  为导线电阻， $L$  为导线长度)焦耳的热。导线热量将向周围介质传递，如果不考虑导线本身的热容量，在导线通电后的  $t$  时刻，导线的温度与周围介质的热物性之间符合如下数学关系：

$$T(r_0, t) - T_0 = \frac{q}{4\pi\lambda} \left[ \ln \frac{4at}{r_0^2} - C \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\lambda$ ——介质的热导率，单位为瓦每米开尔文[W/(m·K)]；

$a$ ——介质的导温系数，单位为平方米每秒(m<sup>2</sup>/s)；

$C$ ——欧拉常数，为 0.577 2；

$r_0$ ——导线半径，单位为米(m)；

$t$ ——时间，单位为秒(s)；

$T_0$ ——初始时的温度，单位为开尔文(K)；