

ICS 31-030  
L 90



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5598—2015  
代替 GB/T 5598—1985

---

## 氧化铍瓷导热系数测定方法

Test method for thermal conductivity of beryllium oxide ceramics

2015-05-15 发布

2016-01-01 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

## 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 通则及原理 .....	3
4.1 通则 .....	3
4.2 棒轴法原理 .....	3
4.3 激光闪烁法原理 .....	3
5 棒轴法 .....	4
5.1 试验仪器 .....	4
5.2 试样 .....	6
5.3 样品装配 .....	7
5.4 试验程序 .....	7
5.5 数据分析 .....	7
5.6 试验报告 .....	8
6 激光闪烁法 .....	8
6.1 原理 .....	8
6.1.1 导热系数的测试原理 .....	8
6.1.2 热扩散率的测试原理 .....	9
6.2 测量环境 .....	9
6.3 试验仪器 .....	9
6.3.1 热扩散系数测试仪 .....	9
6.3.2 脉冲激光源 .....	10
6.3.3 数据采集分析装置 .....	10
6.3.4 温度响应检测器 .....	10
6.3.5 试样底座 .....	10
6.3.6 试样稳态温度测量用温度计 .....	11
6.3.7 温度控制装置 .....	11
6.4 试样 .....	11
6.4.1 形状和尺寸 .....	11
6.4.2 表面处理 .....	11
6.4.3 参比试样 .....	11
6.5 试验程序和步骤 .....	11
6.5.1 试样尺寸的测量 .....	11
6.5.2 试样密度的测量 .....	12
6.5.3 表面处理 .....	12
6.5.4 激光脉冲闪烁时间和激光脉冲时序曲线的测定 .....	12

6.5.5	试样温度的稳定性 .....	12
6.5.6	脉冲加热的能量 .....	12
6.5.7	测量温度 .....	12
6.5.8	输入测试数据 .....	12
6.5.9	试验记录 .....	12
6.6	数据分析 .....	12
6.6.1	半上升时间法的计算原理 .....	12
6.6.2	半上升时间法适用范围 .....	13
6.7	测量报告 .....	14
附录 A (资料性附录)	铜热极的热导率 .....	16
附录 B (资料性附录)	激光闪烁法测试热扩散系数的原理 .....	17
附录 C (资料性附录)	非理想初始条件和边界条件下的修正 .....	18
附录 D (资料性附录)	其他误差因素 .....	22
参考文献	.....	28

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 5598—1985《氧化铍瓷导热系数测定方法》。

本标准与 GB/T 5598—1985 主要差异如下：

——增加了测试导热系数的激光闪烁法(第 6 章)。

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这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由中国电子技术标准化研究院归口。

本标准起草单位：中国电子科技集团公司第十二研究所、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人：曹易、李晓英、曾桂生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 5598—1985。

# 氧化铍瓷导热系数测定方法

## 1 范围

本标准规定了测定氧化铍陶瓷材料导热系数(热导率)的棒轴法和激光闪烁法。

本标准规定的棒轴法适用于测量氧化铍陶瓷温度在 40 °C ~ 150 °C 范围内的热导率值。此方法也适用于在上述温度范围内测量其他的低热导率陶瓷材料或陶瓷基复合材料热导率。本标准规定的激光闪射法适用于在室温至 1 400 °C 范围内测量孔隙率小于 10% 的氧化铍陶瓷材料的热扩散系数及其热导率。此方法也适用于在上述温度范围内的测量热扩散系数在  $10^{-7} \text{ m}^2/\text{s} \sim 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  间的、完全均质的、对能量脉冲不透明的其他固体材料的热扩散系数及热导率;不适于测量非均匀或各向异性的材料。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2413—1980 压电陶瓷材料体积密度测量方法

GB/T 9530—1988 电子陶瓷名词术语

## 3 术语和定义

GB/T 9530—1988 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**热导率 thermal conductivity**

导热系数

$\lambda$

稳态导热条件下,热流量的密度除以温度梯度。系指在单位面积上,由垂直此面方向的单位温度梯度引起的稳态热流的速率。

注:材料的热导率随温度的变化而变化,因此应同时给出测量热导率时材料的平均温度。

### 3.2

**热扩散率 thermal diffusivity**

导温系数

$\alpha$

非稳态导热条件下,表征温度传播能力的物理参数。热扩散率等于热导率除以比热与密度的乘积。

$$\alpha = \frac{\lambda}{C_p \rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\alpha$  ——热扩散率,单位为平方米每秒( $\text{m}^2/\text{s}$ );

$\lambda$  ——热导率,单位为瓦每米开[ $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ];

$C_p$  ——比热,单位为焦每千克开[ $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ];

$\rho$  ——密度( $\rho = m/V$ ,近似认为密度  $\rho$  在上述温度范围内保持不变),单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ )。