

# 《高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片》

## 团体标准编制说明（征求意见稿）

### 一、工作简况

#### 1.1 工作任务来源

随着半导体激光器技术不断进步，高功率半导体激光器在工业加工、通信、医疗、科研等领域的应用日益广泛。高功率运行时会产生大量的热量，散热问题成为制约其性能、寿命和可靠性的关键因素，因此对高效散热材料的需求极为迫切。传统的热沉材料如铜、氮化铝等在高功率应用场景下逐渐暴露出散热效果不佳、热膨胀系数与芯片不匹配等问题，无法满足高功率半导体激光器的散热要求。

金刚石具有极高的热导率、低膨胀系数、高硬度和良好的化学稳定性等优异性能，作为热沉材料能够快速将激光器芯片产生的热量传导出去，一方面将集中于器件 PN 结的热量能够均匀迅速的沿热沉表面扩散；另一方面将热量沿热沉垂直方向迅速导出。有效降低芯片温度，提高激光器的性能和可靠性，在高功率半导体激光器封装领域具有巨大的应用潜力。

2023 年全球金刚石热沉片市场规模约 15.3 亿元，预计未来将持续保持平稳增长的态势，到 2030 年市场规模将接近 21.4 亿元，未来六年 CAGR 为 4.2%。因此，制定《高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片》团体标准具有重要的现实意义。

1. 行业需求：随着国内半导体生产能力的提高，金刚石热沉片市场的需求不断增加。产品质量参差不齐，严重影响了高功率半导体激光器的性能和可靠性；

2. 技术发展：金刚石热沉片技术不断进步，但是目前金刚石热沉片的市场暂无可执行标准，需要制定标准来引导和规范新技术的应用；

3. 政策推动：国家对半导体产业的支持政策促使相关标准的制定，以提升整个产业化水平。

经标准起草组及专家组多次调研论证，根据《团体标准管理规定》有关规定，特立项本系列标准。

#### 1.2 主要工作过程

##### 1.2.1 主要参加单位

本标准主要起草单位：武汉锐科光纤激光技术股份有限公司、北京沃尔德金刚石工具股份

有限公司、南京瑞为新材料科技有限公司、深圳市星汉激光科技股份有限公司等。起草单位主要参与草案的修改，测试方法验证等标准工作。

## **1.2.2 工作分工**

### **1.2.2.1 第一次工作会议**

2025 年 2 月 25 日，线上开启《高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片》标准的启动会议。党俊杰宣讲了《高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片》的标准草案，多家参编单位共同讨论。

经讨论形成以下意见：

1. 第三章建议增加部分术语的解释，如“R 角”；
2. 第四章建议增加平整度的要求；
3. 第四章建议增加翘曲的要求；
4. 第 5.4 条的时域热反射法可能不适合高热导率的测试；
5. 第 5.4 条建议详细描述测试方法的过程；
6. 第 5.4 条中的 LFA 方法可能不合适，建议修改。

### **1.2.2.2 工作进度安排**

2024 年 11 月，项目市场调研。

2024 年 12 月，开启立项论证会议，项目申报立项。

2025 年 1 月-2 月，编写团体标准项目草案，召开标准启动会。

2025 年 4 月，公开征求意见。

2025 年 5 月，召开编制组内部讨论会议。

2025 年 6 月，召开标准审定会。

2025 年 8 月，报批，发布。

## **二、标准编制原则**

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前电机铸铝转子的现状，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》的规定及相关要求编制。

## **三、标准主要内容的确定**

标准征求意见稿包括 8 个部分，主要内容如下：

### **1、范围**

介绍本文件的主要内容以及本文件所适用的领域为高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片。主要用于高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片的生产和检验。

## 2、规范性引用文件

列出了本文件引用的标准文件。

## 3、术语和定义

列出了需要界定的术语和定义。

## 4、技术要求

本章节对高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片的外观要求、表面质量、尺寸允许公差、导热率、金属化厚膜、金属膜层可靠性、金锡膜层可靠性、高温高湿环境做出了规定。

## 5、试验方法

本章节对高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片的外观试验、表面质量试验、尺寸允许公差试验、导热率试验、金属化膜厚试验、金属膜层可靠性试验、金锡膜层可靠性试验、高温高湿环境试验做出了规定。

## 6、检验规则

本章节对高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片的出厂检验、型式检验及检验判定规则做出了规定。

## 7、标志、包装、运输和贮存

本章节对高功率半导体激光器封装用金刚石热沉片的标志、包装、运输和贮存要求做出了规定。

## 8、附录 A

对激光闪射法测试热导系数测试的样品准备、仪器选择与校准、测试参数设置、数据处理与计算做出了规定。

# 四、与国际、国外同类标准水平的对比情况

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。本标准达到国内先进水平。

# 五、与国内相关标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律法规和强制性国家标准的规定。

# 六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

## 八、其他

本标准不涉及专利。由于本标准首次制定，没有特殊要求。

团体标准起草组

2025 年 4 月