附件3：

**有色金属行业计量技术规范项目建议书**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建议项目名称 | | 激光导热仪校准规范 | | | | | |
| 制定或修订 | | ■制定 □修订 | | | 被修订计量技术规范号 | |  |
| 计量技术规范性质 | | □检定规程  ■校准规范 | | | 计量技术规范类别 | | □重点  ■基础 |
| 主要起草单位 | | 国标（北京）检验认证有限公司 | | | | | |
| 联系人 | | 夏雯 | | | 联系电话 | | 13810044046 |
| 任务年限 | | 2023年-2025年 | | | 申请经费 | | 15万元 |
| 参加单位 | | 国合通用测试评价认证股份公司 | | | | | |
| 具备的特点 | | □安全 □节能 □环保 █自主创新 □其它 | | | | | |
| 目的、意义和  必要性 | | 热扩散系数是评价材料传导性能的重要参数，对于非稳态热流情况下材料，如电子封装材料、热防护材料、热交换材料等新材料的应用设计、安全操作温度的确定、过程控制及质量保证，热扩散系数是关键指标参数。  激光闪射法（Flash Method，也称闪光法）因其要求的样品尺寸较小，测量速度快，精度高，测量范围宽，能够覆盖从较低导热系数的聚合物到超高导热的金刚石的宽广的测量范围，尤其适合于中高导热系数材料的测量，激光闪射得到了快速发展，也受到国际热物理学界普遍承认。激光导热仪是基于激光闪射原理开发的测量热扩散系数和导热系数的重要测试仪器，在电子信息、航空航天、核电等重要领域已成为重要的通用检测设备，其量值的准确性对于材料的设计、研发、生产和应用具有重要意义。  激光导热仪测量热扩散系数的过程中具有随机和系统误差，设备性能应进行定期校准和校验，评估这些误差影响数据的程度。目前，国内外尚无激光导热仪的检定校准规程或规范等指导性文件用于评定激光热导仪的示值误差和确保测量值准确。激光导热仪相关计量规范的缺失对于设备在使用中风险的控制、校准工作的有效开展实施造成了较大的难度。因此，有必要制定《激光导热仪校准规范》，为指导、有效开展对激光导热仪的校准工作提供详细的校准程序及技术指标，保证量值的准确。 | | | | | |
| 范围和主要  计量特性 | | 1、本规范适用于激光闪射法测量热扩散系数用激光导热仪的校准。温度范围为室温～900℃。  2、计量技术规范主要计量特性的技术指标  （1）热扩散系数重复性：不超过±0.02mm2/s  （2）热扩散系数示值误差：不超过±0.1mm2/s  （3）校准用标准器：钇铝石榴石单晶、蓝宝石单晶等热扩散系数标准样品。 | | | | | |
| 水平 | | □国际先进 ■国内先进 | | | | | |
| 国内外情况  简要说明 | | 1. **热扩散系数测量原理及装置**   热扩散系数（α）又称导温系数，代表了在热能分布不均匀的体系内，热量扩散并趋于均匀的能力。激光散射法测量热扩散系数通过下列公式进行计算：  d:样品的厚度；：半升温时间。  激光热导仪的基本构成包括闪光源、样品池、加热炉、检测器及信号处理装置等，其组成示意图如图1所示，测量原理为在设定环境温度下，样品一面受到瞬时脉冲光源照射，利用检测器检测另一面的温度升高过程，基于温升过程的测试曲线，进行热扩散系数计算。    图1 激光导热仪的组成示意图  **2.激光热导仪国内外生产企业**  激光热导仪生产企业包括德国耐驰、德国林赛斯、TA、国产柯锐欧等仪器厂家。  **3.热扩散系数标准样品/标准物质研制情况**  国外公开发布的热扩散系数标准样品有NIST标准样品（SRM 730、SRM734和SRM735）、欧盟IRMM标准样品（BCR-724），其中NIST标准样品为1976年左右研制，已不在售。国内尚无发布的相关标准样品/标准物质，中国兵器工业集团第五三研究所研制了热扩散系数测定用石墨片能力验证样品，中国建材集团承担了两种热扩散系数标准样品的研制工作，分别为：热扩散系数蓝宝石单晶标准样品（计划号：S2021131）和热扩散系数钇铝石榴石单晶标准样品（计划号：S2021130），以上两种标准样品已完成研制，预计2022年12月进行鉴定。  **4.热扩散系数校准规范研制情况及存在问题**  目前国内外尚无针对该仪器的相关检定规程或校准规范，在设备检定校准中通常采用测试方法标准中相关校准和校验部分的内容和要求进行检定。现有测试方法标准包含ASTM、DIN及国家标准等,分别为：  ASTM E 1461《Standard Test Method for Thermal Diffusivity of Solids by the Flash Method》  ASTM E 2585《Standard Practice for Thermal Diffusivity by the Flash Method》  DIN EN 821-2《Advanced technical ceramics - Monolithic ceramics, thermo-physical properties - Part 2: Determination of thermal diffusity by the laser flash (or heat pulse) method》  GB/T 22588《闪光法测量热扩散系数或导热系数》  GB/T 35807《硫化橡胶 热扩散系数的测定 闪光法》  以上标准中建议应定期校验设备性能和评估误差，校准方法为测量多种已知热扩散系数的材料，对比热扩散系数的偏差来实现，在GB/T 35807中额外提出了温度校正的方法。然而，相关内容对于技术指标、评价方法等均无具体要求，主要如下：   1. 相关方法标准中只对仪器性能及温度提出了校准建议，未提出主要测量参量厚度、温度的计量性能； 2. 标准中只引用了一种欧盟的标准样品BCR-724，其余参考样品仅建议用行业内普遍接受并附带现有数据的物质，非合格标准物质，且未提供相关数据，无法保证激光导热仪的工作范围； 3. 标准中未提供采用热扩散系数标准样品的测量不确定度计算模型和方法。 4. 标准中未详细说明热扩散系数示值误差的评定方法。   综上所述，需起草激光导热仪的校准规范，保证激光闪射法测量热扩散系数的数据准确。 | | | | | |
| 主要  起草单位 | （签字、盖公章）    01月11日 | | 技术  委员会 | （签字、盖公章）  月 日 | | 部委托  支撑  单位 | （签字、盖公章）  月 日 |

填写说明：1.表中第2，3，8行，请在选定的内容上填写 “█”的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。