



中华人民共和国国家标准

GB/T 45013—2024

精细陶瓷基片的热疲劳试验方法

Test method for thermal fatigue of fine ceramics substrate

[ISO 17841:2015, Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics)—Test method for thermal fatigue of fine ceramics substrate, MOD]

2024-11-28 发布

2025-06-01 实施

国家市场监督管理总局
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 试验仪器及设备	2
4.1 热循环测试设备	2
4.2 四点弯曲强度测试设备	2
4.3 四点弯曲强度测试夹具	2
4.4 千分尺	2
4.5 游标卡尺	2
5 样品	2
5.1 样品规格和尺寸	2
5.2 样品数量	3
6 试验方法	3
6.1 测量试验样品尺寸	3
6.2 热疲劳(热循环)测试方法	3
6.3 四点弯曲强度测试方法	5
6.4 未受热循环的原始样品四点弯曲强度测试	5
7 测试结果的计算	6
7.1 四点弯曲强度的计算	6
7.2 平均值和标准偏差的计算	6
7.3 残余强度比	7
8 测试报告	8
8.1 报告事项	8
8.2 需要报告的其他事项	8
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 17841:2015 结构编号对照情况	9
附录 B (资料性) 本文件与 ISO 17841:2015 技术差异及其原因	10
附录 C (资料性) 断裂应力强度因子的计算	11
参考文献	15

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。

本文件修改采用 ISO 17841:2015《精细陶瓷（先进陶瓷、先进技术陶瓷） 精细陶瓷基片的热疲劳试验方法》。

本文件与 ISO 17841:2015 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 17841:2015 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线（|）进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《精细陶瓷基片的热疲劳试验方法》；
- 增加了附录 A(资料性)“本文件与 ISO 17841:2015 结构编号对照情况”；
- 增加了附录 B(资料性)“本文件与 ISO 17841:2015 技术差异及其原因”。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国工业陶瓷标准化技术委员会(SAC/TC 194)归口。

本文件起草单位：中材高新氮化物陶瓷有限公司、山东工业陶瓷研究设计院有限公司、桐乡清锋科技有限公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、深圳市深中原科技有限公司、福建臻璟新材料科技有限公司、衡阳凯新特种材料科技有限公司、宁波伏尔肯科技股份有限公司、福建华清电子材料科技有限公司、珠海粤科京华科技有限公司、浙江德汇电子陶瓷有限公司、江苏富乐华半导体科技股份有限公司、西安源创航空科技有限公司、德阳三环科技有限公司、广东风华高新科技股份有限公司、福州赛瑞特科技有限公司、丹东市化工研究所有限责任公司、江苏三责新材料科技有限公司、江西氮化硅新材料有限公司、湖南省新化县鑫星电子陶瓷有限责任公司、乌镇实验室。

本文件主要起草人：孙峰、尚超峰、王再义、张业雷、巩秀芳、龚文、张辉、董廷霞、陈常祝、徐学敏、杨禧凤、刘卫平、曾小锋、徐斌、黄文思、张富启、黄世东、李炎、任金伟、孙健、侯美珍、付振晓、黄向东、王浩宇、张燕、曹秀华、宋艳东、张萌、曹建辉、吴海萍、闫永杰、孙晨晓、吴超峰、聂丽萍、宋晓文、姚方周。

精细陶瓷基片的热疲劳试验方法

1 范围

本文件规定了用于功率模块、电子控制单元和类似设备的精细陶瓷基片的热疲劳试验方法的试验仪器及设备、样品、试验方法、测试结果的计算、测试报告。

本文件适用于精细陶瓷基片的热疲劳性能测试、评估及报告编制。

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 1216 外径千分尺

GB/T 3505 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数(GB/T 3505—2009,ISO 4287:1997,IDT)

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 21389 游标、带表和数显卡尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陶瓷基片 ceramic substrate

金属板与精细陶瓷板连接形成的电路基板,应用于功率模块和类似设备。

注:精细陶瓷板包括氮化硅、氧化铝、氮化铝等材质。

3.2

热循环 thermal cycling

在特定的高温和特定的低温之间重复地循环。

3.3

四点弯曲强度 four-point bending strength

试验样品通过四点弯曲试验能承受的最大应力。

[来源:GB/T 17991—2009,2.3.20,有修改]

3.4

残余强度比 residual strength ratio

经过热循环试验样品的四点弯曲强度的值(σ_b)除以未经受热循环试验样品的平均四点弯曲强度($\overline{\sigma_{b0}}$)($N=0$)。