



中华人民共和国国家标准

GB/T 6398—2017
代替 GB/T 6398—2000

金属材料 疲劳试验 疲劳裂纹扩展方法

Metallic materials—Fatigue testing—Fatigue crack growth method

(ISO 12108:2012, MOD)

2017-07-12 发布

2018-04-01 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 符号和缩写	3
5 试样	5
6 试验设备	13
7 试验步骤	18
8 裂纹长度测量	21
9 计算	22
10 试验报告	23
附录 A (资料性附录) 裂纹长度的非目测法测量——电位法	28
附录 B (资料性附录) 裂纹长度的非目测法测量——柔度法	30
附录 C (资料性附录) 含水介质中疲劳裂纹扩展测定的特殊要求	36
附录 D (资料性附录) 疲劳小裂纹扩展测定方法	40
附录 E (资料性附录) 疲劳裂纹张开力的测定方法	44
参考文献	48

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 6398—2000《金属材料疲劳裂纹扩展速率试验方法》，与 GB/T 6398—2000 相比主要技术变化如下：

- 修改了标准的适用范围(见第 1 章)；
- 修改了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 修改了符号、定义,将其分为术语和定义、符号和说明两章(见第 3 章、第 4 章,2000 版第 3 章)；
- 修改了试样类型(见第 5 章,2000 版第 4 章)；
- 修改了试验设备要求(见第 6 章,2000 版第 5 章)；
- 修改了试验程序要求,本标准用第 7 章试验步骤和第 8 章裂纹长度测量来阐述对试验过程的要求；
- 修改了试验结果的处理和计算的要求(见第 9 章,2000 版第 7 章、第 8 章)；
- 删除了有效性试验数据的判据；删除了对高应变硬化材料的有效性试验数据的判据要求；删除了应力强度因子计算部分的内容；
- 删除原标准附录 A 内容；将原标准附录 D 作为本标准附录 A(资料性附录)；将原标准附录 E 作为本标准附录 D(资料性附录)；将原标准附录 F 作为本标准附录 E(资料性附录)；增加本标准附录 C(资料性附录)含水介质中疲劳裂纹扩展速率测试的试验程序的要求。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 12108:2012《金属材料 疲劳试验 疲劳裂纹扩展方法》。主要结构与国际标准一致。本标准对 ISO 12108:2012 在以下方面进行了修改和补充,并在正文中它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识：

- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下：
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 25917 代替 ISO 4965.1(见 6.1.1)；
 - 增加引用了 GB/T 10623(见第 3 章)；
 - 增加引用了 GB/T 16825.1(见 6.1.3)；
 - 增加引用了 ISO 23788(见 6.1.2)。
- 增加预裂纹长度的术语及定义(见 3.20)；
- 纠正 ISO 12108:2012 的错误,将 ISO 12108:2012 中“ ΔK_{th} 定义为裂纹扩展速率等于 10^{-8} mm/cycle 时对应的 ΔK 值”,修改为“ ΔK_{th} 定义为裂纹扩展速率等于 10^{-7} mm/cycle 时对应的 ΔK 值”(见 9.3)；
- 为与新的国际标准 ISO 23788《金属材料疲劳试验机同轴度校准》要求保持一致,修改了试验机同轴度的要求(见 6.1.2,ISO 12108:2012 5.1.2)；
- 按照 ISO 23788 关于加载同轴度的计算公式,删除了国际标准弯曲应变的计算公式(见 6.1.2,ISO 12108:2012 5.4.5)。

本标准还做了下列编辑性修改：

- 将 ISO 12108:2012 的第 5 章“试验设备”和第 6 章“试样”的前后顺序进行了调整；
- 增加资料性附录 B:裂纹长度非目测法测量—柔度法；
- 增加资料性附录 C:含水介质中疲劳裂纹扩展测定的特殊要求；
- 增加资料性附录 D:疲劳小裂纹扩展测定方法；

GB/T 6398—2017

——增加资料性附录 E:疲劳裂纹张开力的测定方法;

——对标准中所有公式进行了编号。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:钢铁研究总院、北京航空材料研究院、冶金工业信息标准研究院。

本标准起草人:张海龙、高怡斐、刘涛、郭广平、马少俊、董莉、侯捷。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 6398—1986、GB/T 6398—2000。

金属材料 疲劳试验 疲劳裂纹扩展方法

1 范围

本标准规定了应力强度因子范围从疲劳裂纹扩展门槛值 ΔK_{th} 至快速失稳开裂起始前的疲劳裂纹扩展速率的测定方法。

本标准适用于测量各向同性的金属材料在线弹性应力为主、并仅有垂直于裂纹面的作用力(I型应力条件)和固定应力比 R 条件下的裂纹扩展速率。

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 10623 金属材料 力学性能试验术语(GB/T 10623—2008,ISO 23718:2007,MOD)

GB/T 16825.1 静力单轴试验机的检验 第1部分:拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准(GB/T 16825.1—2008,ISO 7500-1:2004,IDT)

GB/T 25917 轴向加力疲劳试验机动态力校准(GB/T 25917—2010,ISO 4965:1979,MOD)

ISO 23788 金属材料疲劳试验机同轴度校准(Metallic materials—Verification of the alignment of fatigue testing machines)

3 术语和定义

GB/T 10623 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

裂纹长度 crack length

a

从参考平面到裂纹尖端的主平面尺寸的线性量度。

注:也称裂纹尺寸。

3.2

循环 cycle

N

循环性重复作用的力、应力等最小的时间段。

注:术语“疲劳循环”、“力循环”和“应力循环”可互相替代使用,字母 N 用于表示经历的力循环次数。

3.3

疲劳裂纹扩展速率 fatigue crack growth rate

da/dN

单位循环对应的疲劳裂纹长度的扩展量。

3.4

最大力 maximum force

F_{max}

力在循环中的最大代数值,拉向载荷为正,压向载荷为负。