

ICS 77.040.10
H 22



中华人民共和国国家标准

GB/T 15248—2008
代替 GB/T 15248—1994

GB/T 15248—2008

金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法

The test method for axial loading constant-amplitude
low-cycle fatigue of metallic materials

中华人民共和国
国家标准
金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法
GB/T 15248—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

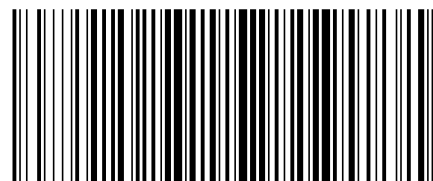
*

书号: 155066·1-31800 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 15248—2008

2008-04-09 发布

2008-10-01 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

前 言

本标准代替 GB/T 15248—1994《金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法》。

本标准与 GB/T 15248—1994《金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法》相比,主要变化如下:

- 将标准的适用范围从适用于“与时间有关的非弹性应变和与时间无关的非弹性应变相比小得可以忽略不计的温度和应变速率下试验”改为适用于“时间相关的非弹性应变和时间无关的非弹性应变相比较小或与之相当的温度和应变速率”下的试验;
- 删除原附录 C“带过渡圆弧试样应变范围修正”及正文中标距内带圆弧的试样及其相关内容;
- 删除使用差动变压器和上、下引伸杆组成的引伸计系统示意图;
- 在数据处理中推荐采用循环弹性模量进行计算,增加了与循环弹性模量相关的符号和说明;
- 对图、表、设备、试样、试验环境、记录和失效判定等中的部分技术内容进行了修改;
- 将原标准中表述可能引起分歧的部分及文字错误进行了修改。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 均为资料性附录。

本标准由中国航空工业第一集团公司提出。

本标准由中国航空工业第一集团公司归口。

本次标准起草单位:北京航空材料研究院、中国科学院金属研究所、北京钢铁研究总院。

本标准主要起草人:钟斌、张国栋、何玉怀、金磊、李骋、谢济洲、段作祥、侯静泳。

本标准代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 15248—1994。

金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法

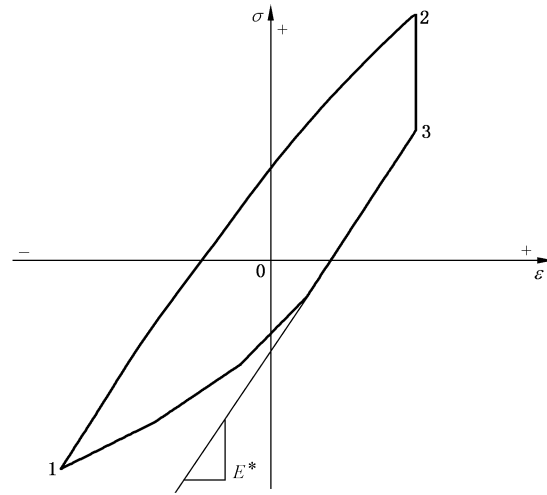


图 D.1 应变保持 σ - ϵ 迟滞回线

从点 1 到点 3,应变的变化为公式(D.5):

$$\epsilon_{t3} - \epsilon_{t1} = (\epsilon_{3in} + \sigma_3/E^*) - (\epsilon_{1in} + \sigma_1/E^*) \dots\dots\dots (D.5)$$

整理后可得公式(D.6):

$$\epsilon_{3in} - \epsilon_{1in} = \epsilon_{t3} - \epsilon_{t1} + \sigma_1/E^* - \sigma_3/E^* \dots\dots\dots (D.6)$$

同样,应变保持期间,非弹性应变的变化为公式(D.7):

$$\epsilon_{3in} - \epsilon_{2in} = (\sigma_2 - \sigma_3)/E^* \dots\dots\dots (D.7)$$

D.3 设备

高温试验需增加对设备的冷却装置,如水冷圈等,以防损坏载荷传感器、应变引伸计和其他试验机零件。安装时要小心,以免影响传感器标定和加载系统的同轴度。

除对连续循环试验使用三角波外,对保持时间试验需要带可调保持时间的装置。

D.4 试验机的控制

当存在与时间有关的效应时,可不再采用仅仅是所规定的应力或应变范围。可连续控制必要的控制参数,以获得所需的应力-应变关系。

采用保持时间和出现与时间有关的非弹性应变时应格外谨慎。例如,保持径向应变将允许在循环过程中总应变是变化的,但得不到准确的松弛数据。

研究与时间有关的效应时,为了记录而降低试验速度将会改变应力-应变特性,这时应考虑这种周期性的速率降低对试样疲劳寿命的影响。

复合波形与时间有关的非弹性应变大大地缩小了极限控制方法的可行性。若需要对试验机作周期性的调整,以便产生预期的应力-应变特性时,应在报告中说明。

1 范围

本标准规定了金属材料轴向等幅低循环疲劳试验的设备、试样、试验程序、试验结果的处理及试验报告等。

本标准适用于金属材料等截面和漏斗形试样承受轴向等幅应力或应变的低循环疲劳试验,不包括全尺寸部件、结构件的试验。适用于时间相关的非弹性应变和时间无关的非弹性应变相比较小或与之相当的温度和应变速率。允许在温度、压力、湿度、介质等环境因素下进行试验,但这些因素在整个试验过程中应保持恒定。

注:本标准可作为材料研制、机械设计、工艺和质量控制、产品性能测定和失效分析时低循环疲劳试验的指南。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 10623 金属力学性能试验术语

GB/T 12160 单轴试验用引伸计的标定

JJG 556 轴向加荷疲劳试验机检定规程

3 符号

本标准使用的符号、名称、单位和说明见表 1。

表 1 符号、名称、单位和说明

符号	名称	单位	说明
$\Delta\epsilon_t$	总应变范围	mm/mm	在一次循环中,最大和最小应变的代数差,即: $\Delta\epsilon_t = \epsilon_{max} - \epsilon_{min}$
$\Delta\epsilon/2$	应变幅	mm/mm	应变范围的一半
ϵ_{max}	最大应变	mm/mm	在一次循环中,应变的最大代数值。拉伸为正,压缩为负
ϵ_{min}	最小应变	mm/mm	在一次循环中,应变的最小代数值
$\Delta\epsilon_e$	弹性应变范围	mm/mm	等于应力范围除以弹性模量,即: $\Delta\epsilon_e = \Delta\sigma/E$
$\Delta\epsilon_p$	塑性应变范围	mm/mm	取总应变范围与弹性应变范围之差,即: $\Delta\epsilon_p = \Delta\epsilon_t - \Delta\epsilon_e$
$\Delta\sigma$	循环应力范围	MPa	在一次循环中,最大应力和最小应力的代数差,即: $\Delta\sigma = \sigma_{max} - \sigma_{min}$
$\Delta\sigma/2$	应力幅	MPa	应力范围的一半
σ_{max}	最大应力	MPa	在一次循环中,应力的最大代数值
σ_{min}	最小应力	MPa	在一次循环中,应力的最小代数值
R_σ	应力比	—	$R_\sigma = \sigma_{min}/\sigma_{max}$
R_ϵ	应变比	—	$R_\epsilon = \epsilon_{min}/\epsilon_{max}$
N_f	失效循环数	周	到达失效的循环次数
$2N_f$	失效反向数	反向数	到达失效的反向次数