

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4337—2015  
代替 GB/T 4337—2008

GB/T 4337—2015

## 金属材料 疲劳试验 旋转弯曲方法

Metallic materials—Fatigue testing—Rotating bar bending method

(ISO 1143:2010, Metallic materials—Rotating bar bending  
fatigue testing, MOD)

中华人民共和国  
国家标准  
金属材料 疲劳试验 旋转弯曲方法  
GB/T 4337—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 www.spc.net.cn  
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

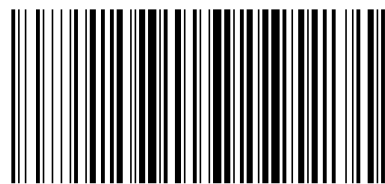
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 44 千字  
2015年11月第一版 2015年11月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-52478 定价 27.00 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)68510107



GB/T 4337—2015

2015-09-11 发布

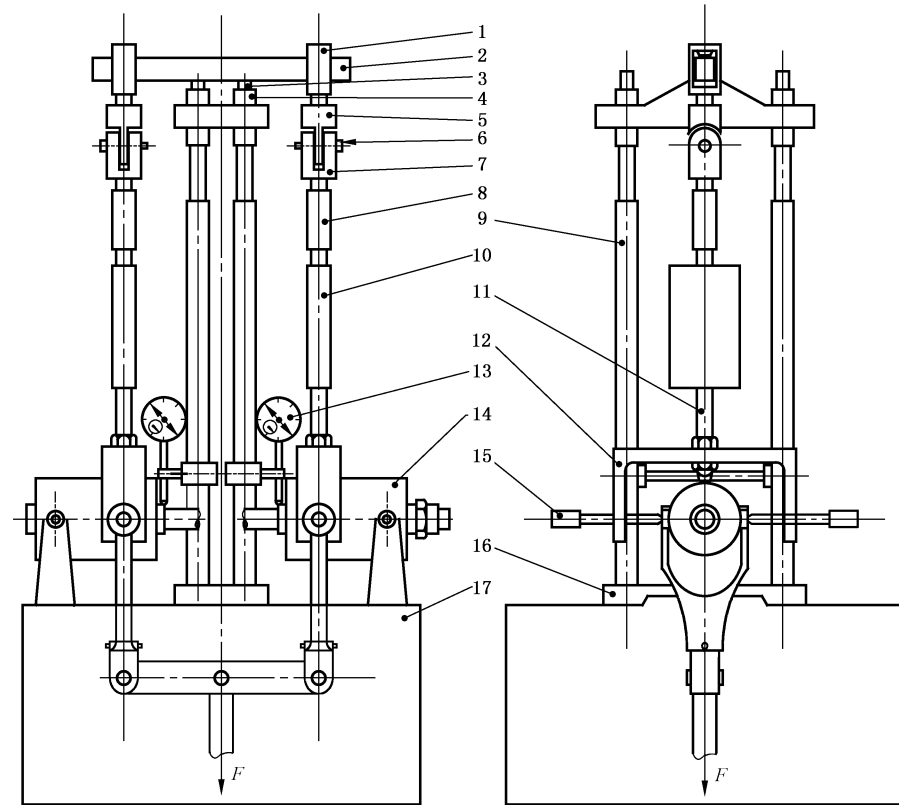
2016-06-01 实施

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

- a) 力值的相对误差( $q$ ):最大±1%;
- b) 力值的相对重复性误差( $b$ ):最大1%。

A.6 校验周期

应保证每年或按照要求更频繁地校验试验机。校验时间间隔应不超过13个月,除非试验机正在进行的试验超过了这个时间。这种情况下,试验完成后应立即校准试验机。



说明:

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 — 框;    | 10 — 测力仪;  |
| 2 — 臂;    | 11 — 下连杆;  |
| 3 — 前支杆;  | 12 — 架;    |
| 4 — 滚花螺母; | 13 — 百分表;  |
| 5 — 上铰链;  | 14 — 主轴筒;  |
| 6 — 销轴;   | 15 — 滚花螺钉; |
| 7 — 下铰链;  | 16 — 下座;   |
| 8 — 上连杆;  | 17 — 箱体。   |
| 9 — 后支杆;  |            |

图 A.1 四点弯曲试验机分力测量装置的示意图

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 符号和说明 .....	2
5 试验原理 .....	2
6 试样的形状与尺寸 .....	2
7 试样制备 .....	3
8 试验设备的准确度 .....	4
9 加热装置和温度测量装置 .....	5
10 试验程序 .....	5
11 试验结果的表述 .....	7
12 试验报告 .....	7
附录 A (规范性附录) 旋转弯曲疲劳试验机弯距的校验 .....	15

轴线在标距长度的最小横截面处粘贴一个应变片(应变片 1)的试样。根据应变片的弹性模量、试样材料、粘贴应变片处试样直径  $d$ , 通过表 2 中的相关公式将应变片的输出信号转化为施加的外力。通过这一关系可以得到后续试验所施加的力。

#### A.5.2 温度稳定化

校验仪器时要保证足够的时间使温度达到平衡并稳定。记录每一测力过程开始和结束时的温度。必要时利用 GB/T 13634 中的公式对力值系统进行温度修正。

#### A.5.3 系统调整

为了保证试验机处于良好的工作状态,有必要对疲劳试验机和力测量系统在测量的起始力和最大力之间反复测量 3 次。对于第 3 次施加的力回到零点后,如果必要,将测力仪置零。

#### A.5.4 试验力的选择

力值的校验点数一般不少于 5 点,尽量均匀分布,通常从最大力的 20%(或所用最小力)的较小者开始到试验机的最大力。

#### A.5.5 悬臂梁试验机

**A.5.5.1** 应变片试样安装在试验机马达一侧,不与弯距力臂侧相连。应变片与应变片调节箱相连,并检查信号的连续性。应变片试样,试验机各部件和电子仪器应在试验环境下稳定 30 min。稳定后将各个电子信号调零。

**A.5.5.2** 对应变片试样施加弯曲力臂,并与加力系统相连。然后转动应变片试样,直到得到应变 1 输出信号的最大值;并记录该值。在整个力值范围,重复该过程,在每一次转动应变片试样时,要保证得到最大弯曲应变。

**A.5.5.3** 通过增加已知质量的砝码来增加力值;对于吊称和游码的加力系统,通过增加吊杆上的游码重量来增加力值。

**A.5.5.4** 当整个加力过程完成后,去除掉试验力(但弯曲力臂仍保留),将应变片试样转动 180°度。启动第二个加力过程,取应变 2 的最大输出值;对于单个应变片试样,取压缩应变的最大输出值。

**A.5.5.5** 上述过程完成后,去除掉加力系统和弯曲力臂;记录应变片最终输出值。然后根据应变片的弹性模量、试样材料、粘贴应变片处试样直径  $d$ , 通过表 2 中此类试验机的相关公式将应变片的输出信号转化为施加的外力。

#### A.5.6 四点弯曲试验机

**A.5.6.1** 对于四点弯曲试验机,校验过程与 A.5.5 相同,唯一的不同是试样的初始装夹。将应变片试样靠近试验机马达一段先安装,保持远离马达一端处于自由状态。将应变片与应变片调节箱相连,检查信号的连续性;随后,讲试样、试验机各部件和电气元件热稳定 30 min。之后,按照 A.5.5.1 调节电气信号零点。

**A.5.6.2** 将试样的非马达端与试验机连接,将轴承支座与加力系统相连。然后按照校验步骤,按照 A.5.5.2 到 A.5.5.4 读取每一级加载力对应得最大弯曲应变输出。一旦 3 次重复性加载条件下的所有数据都记录下来后,根据应变片的弹性模量、试样材料、粘贴应变片处试样直径  $d$ , 通过表 2 中此类试验机的相关公式按照 A.5.5 将应变片的输出信号转化为施加的外力。

#### A.5.7 利用应变片试样校验机器

当试验机处于零外加重量的时候,利用应变片试样校验过程获得的数据建立试验机初始载荷(对试

## 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 4337—2008《金属材料 疲劳试验 旋转弯曲方法》。本标准与 GB/T 4337—2008 相比主要变化如下:

- 在第 2 章规范性引用文件中直接将相应的国际标准修改为相对应的国家标准;
- 在第 3 章术语和定义中增加了疲劳寿命、S-N 曲线、弯矩和截面模量的定义和符号;
- 将原标准中的 6.1 和 6.3 合并编写,同时将原标准中 6.1 和 6.2 的注变成正文;
- 将原标准 7.3 的两条注变成了正文;
- 在 10.2 中增加了表 2“不同类型试验机试验应力计算和加荷表”,分别列出了详细的计算公式;
- 增加了 10.3 频率的选取;
- 在 10.5.3 中增加了加热炉在试样工作截面温度梯度的测定方法描述;
- 对正文中的图 1 至图 11 按照国际标准的格式进行了修改,同时更正了图 7;
- 按照国际标准对附录 A 进行了重新编写。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 1143:2010《金属材料 旋转棒弯曲疲劳试验》。

本标准在文本结构和技术内容方面与 ISO 1143:2010 一致,本标准与 ISO 1143:2010 技术性差异及其原因如下:

- 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 3075 代替了 ISO 1099;
  - 用修改采用国际标准的 GB/T 10623 代替了 ISO 23718;
  - 用等同采用国际标准的 GB/T 13634 代替了 ISO 376;
  - 用等同采用国际标准的 GB/T 24176 代替了 ISO 12107;
  - 用修改采用国际标准的 GB/T 26077 代替了 ISO 12106。
- 在“范围”一章中增加了“其他环境(如腐蚀)下的旋转弯曲疲劳试验也可参照本标准执行”。

— 修改了图 7 中的错误。

本标准做了下列编辑性修改:

- 用“本标准”代替“本国际标准”;
- 用小数点符号“.”代替符号“,”;
- 删除了国际标准前言;
- 对标准名称进行了修改。

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、深圳万测试验设备有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:高怡斐、安建平、董莉。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2107—1980;
- GB/T 4337—1984、GB/T 7733—1984;
- GB/T 4337—2008。