

HB

中华人民共和国航空工业标准

HB 5152-96

金属室温旋转弯曲疲劳试验方法

1996-09-13 发布

1996-10-01 实施

中国航空工业总公司 批准

中华人民共和国航空工业标准

HB 5152-96

金属室温旋转弯曲疲劳试验方法 代替 HB 5152-80

1 主题内容与适用范围

本标准规定了测定金属材料旋转弯曲疲劳性能的试验设备、试样及制备、试验程序、数据处理和表达方式。

本标准适用于 $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 空气条件下,测定金属材料圆形横截面试样在旋转状态下承受弯曲力矩时的疲劳性能。

2 引用标准

GJB/Z 18 金属材料力学性能数据表达准则
HB/Z 112 材料疲劳试验统计分析方法

3 定义

3.1 疲劳—试样在交变应力作用下,由于损伤的累积而逐渐形成裂纹,直至完全断裂的过程。

3.2 旋转弯曲—试样旋转并承受一弯矩,产生弯矩的力恒定不变且不转动。

3.3 对称循环应力—交变应力的最大值 σ_{\max} 和最小值 σ_{\min} 绝对值相等、符号相反的循环应力,如图 1 所示。

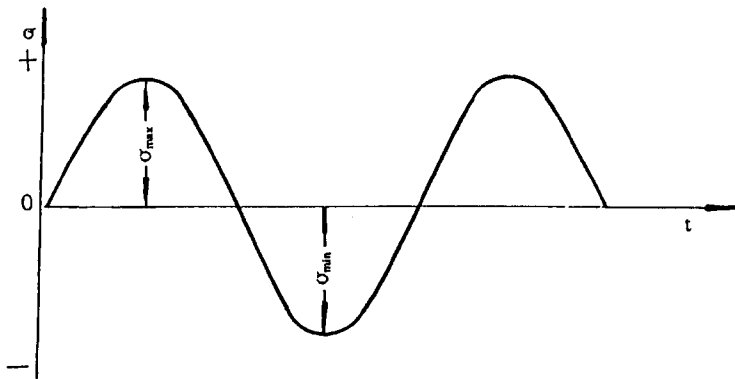


图 1 对称循环应力图

3.4 疲劳寿命, N —在交变应力作用下, 试样至断裂所经受的循环次数。一般用 10^n 表示, 有效数字保留三位。

3.5 S-N 曲线图—交变应力的最大值与疲劳寿命的关系曲线图形。

3.6 疲劳强度, σ_{\max} —对应于某一疲劳寿命的最大应力, 单位为 MPa。

3.7 疲劳极限, σ_D —指定循环次数下的中值疲劳强度, 单位为 MPa。

对 S-N 曲线具有水平部分的材料, 指定循环次数为 10^7 ;

对 S-N 曲线不具有水平部分的材料, 指定循环次数为 10^7 或大于 10^7 。

3.8 名义应力, σ —用弹性理论公式按试样净截面计算的应力, 单位为 MPa。

试样的交变应力按下式计算:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{32PL}{\pi d^3} \dots\dots\dots (1)$$

简支梁试样:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{16PL}{\pi d^3} \dots\dots\dots (2)$$

式中: M —试样危险截面上的弯矩, Nm;

W —试样危险截面上的抗弯截面系数, mm^3 ;

P —施加在试样上的载荷, N;

L —力臂长度, mm, 对悬臂梁式试验机 L 为危险截面至载荷作用点之间的距离; 对简支梁式试验机 L 为载荷($P/2$)作用点到最近支点间的距离;

d —试样危险截面的直径, mm。

3.9 理论应力集中系数, K_t —应力集中区最大应力与该区域的名义应力之比。

3.10 存活率, P —疲劳寿命高于规定值的概率。

4 试样及其制备

4.1 试样形状及尺寸

试样分为圆柱形和圆弧形两类。本标准确定圆柱形试样为标准试样。

4.1.1 圆柱形试样

4.1.1.1 圆柱形光滑试样的形状和尺寸见图 2 和表 1。