

# HB

## 中华人民共和国航空航天工业部 航空工业标准

HB 6626—92

---

### 金属材料在含水介质中疲劳裂纹 扩展速率试验方法

1992—10—04 发布

1992—12—01 实施

---

中华人民共和国航空航天工业部

批准

金属材料在含水介质中疲劳裂纹  
扩展速率试验方法

HB 6626—92

1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属材料在含水介质中疲劳裂纹扩展速率试验方法的术语和定义、试样、试验装置、试验程序、试验结果的处理和计算方法。

本标准适用于在含水介质中,用紧凑拉伸 C(T)、WOL 试样或中心裂纹拉伸 M(T)试样测定金属材料大于  $10^{-5}$ mm/cycle 的恒载幅疲劳裂纹扩展速率。测定小于  $10^{-5}$ mm/cycle 疲劳裂纹扩展速率需参照 GB 6398 中有关条款。

本标准可采用规定以外的试样,但必须有适用的标定的应力强度因子。

本标准对试验材料的厚度和强度不作限制,但是要求试样厚度足以免除屈曲,同时具有足够的平面尺寸,以使试验中保持弹性为主。

本标准同时提供了附录 A《测定裂纹长度的柔度法》(补充件),附录 B《推荐数据处理程序》(补充件),附录 C《电化学测量的方法和规定》(参考件),附录 D《人造海水化学成分》(参考件)和附录 E《推荐的试验数据有效性检验程序》(参考件)。

2 引用标准

- GB 6398 金属材料疲劳裂纹扩展速率试验方法
- GB 10123 金属腐蚀及防护术语和定义
- GB 4161 金属材料平面应变断裂韧度  $K_{Ic}$  试验方法

3 术语和定义

- 3.1 腐蚀疲劳——金属同时受到腐蚀和交变应力或交变应变作用的破坏过程。
- 3.2 腐蚀介质——含有一种或多种腐蚀剂的环境。
- 3.3 腐蚀电位——金属在给定腐蚀体系中的电极电位。
- 3.4 电化学腐蚀——至少包含一对电极反应的腐蚀。
- 3.5 人造海水——用化学试剂模拟海水的化学成分而配制的海水溶液。
- 3.6 疲劳裂纹扩展速率( $da/dN$  或  $\Delta a/\Delta N$ )——在载荷循环过程中,由于加载引起的裂纹伸长速率,以每次循环中的平均裂纹增长量表征,本方法中表示为裂纹尖端应力强度因子范围  $\Delta K$  的函数。
- 3.7 应力强度因子范围( $\Delta K$ )——最大与最小应力强度因子值之差,即:

$$\Delta K = K_{max} - K_{min}$$

3.8 裂纹(嘴)张开位移(COD)——用夹式位移规卡在试样裂纹嘴处测量由弹性变形产生的裂纹嘴位移。

3.9 裂纹(嘴)张开位移(COD)标定——由试验法或解析法得到的数学表达式,反映特定平面几何形状试样的裂纹(嘴)张开位移与载荷、裂纹长度、试样厚度及弹性模量的关系。

3.10 物理裂纹尺寸( $a_p$ )——从参考平面到观测裂纹尖端的距离。其距离可以用沿裂纹前缘几次测量的平均值表示。其参考平面对于 C(T)或 WOL 试样取加载线作平面,对 M(T)试样取中心线作平面。

3.11 裂纹长度( $a$ )——本方法中,物理裂纹尺寸以  $a_p$  表示,下标 P 是隐含的。对于 C(T)和 WOL 试样, $a$  从加载线开始计量,见图 1 和图 2。对于 M(T)试样, $a$  从试样中心线开始计量,见图 3。

## 4 试样

### 4.1 试样形状

标准的 C(T)试样见图 1。WOL 试样见图 2。M(T)试样见图 3。M(T)试样的特殊几何形状与夹紧方法有关。C(T)试样不推荐用于拉—压试验,因为会引起裂纹尖端载荷不确定。

### 4.2 试样尺寸

#### 4.2.1 试样厚度 B

对 C(T)和 WOL 试样,推荐的试样厚度范围:

$$\frac{W}{20} \leq B \leq \frac{W}{4}$$

式中:  $W \geq 25\text{mm}$ 。

对 M(T)试样,推荐的试样厚度上限为  $\frac{W}{8}$ ,必要的最小厚度要能避免屈曲。

4.2.1.1 对于 C(T)或 WOL 试样,厚度达到  $W/2$  的试样也可以使用,但所得到的数据常需要对裂纹走向进行曲率修正,见 7.1。

4.2.1.2 应用上述基本原理,对于 M(T)试样,尽管  $W/4$  厚度的试样也可使用,但是推荐的厚度上限为  $W/8$ 。

#### 4.2.2 试样宽度 W

4.2.2.1 为测得有效的试验数据,要求在所有外加载荷下试样基本处于弹性状态。应根据材料的非比例伸长应力  $\sigma_{p0.2}$ 、最大应力强度因子的极限值  $K_{max}$ 、C(T)试样的  $a/W$  和 M(T)试样的  $2a/W$  极限值选择试样的最小宽度 W,见图 4 中的试样尺寸归一化曲线。

4.2.2.2 根据对无裂纹韧带最小值的要求按下式检验:

对 C(T)和 WOL 试样:

$$W - a \geq \frac{4}{\pi} \left( \frac{K_{max}}{\sigma_{p0.2}} \right)^2$$

对 M(T)试样:

$$W - 2a \geq \frac{1.25P_{max}}{B\sigma_{p0.2}}$$