

近门槛区疲劳裂纹扩展速率模型描述

孙成奇, 洪友士

(中国科学院力学研究所 非线性力学国家重点实验室, 北京 100190)

摘要: 大量研究结果表明, 当应力强度因子 ΔK 低于传统裂纹扩展门槛值 ΔK_{th} 时, 疲劳裂纹的萌生或初始扩展仍然存在。因此, 研究近门槛区裂纹扩展速率 (特别是远低于 10^{-10} m/cyc 的裂纹扩展速率) 描述具有十分重要意义。本文对一些合金材料 (包括钢、钛合金、超合金) 近门槛区裂纹扩展速率 (包括远低于 10^{-10} m/cycle 的裂纹扩展速率) 进行了研究, 发现近门槛区与裂纹稳定扩展区裂纹扩展速率可以表示成 $da/dN=C(\Delta K-\Delta K'_{th})^m$ 的形式, 其中 $\Delta K'_{th}$ 为裂纹萌生门槛值, C 和 m 是与材料有关常数。研究结果对于裂纹扩展行为的描述模型特别是近门槛区的裂纹扩展行为研究具有重要参考价值。

关键词: 合金材料, 裂纹扩展速率, 模型描述