

钛合金在超高周疲劳下的微结构转变

苏杭, 刘小龙, 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: 钛合金作为一种性能优异的工程材料被广泛应用于航空航天和医学等领域。最近的一些研究表明钛合金在超高周疲劳阶段下表现出明显区别于低周或高周情况下的微结构转变特征; 对这种特征的深入研究有助于探明钛合金在超高周疲劳阶段的裂纹萌生机理。本文针对一种钛合金材料 (Ti-6Al-4V) 经超高周疲劳测试后的试样断口进行了系统的观察。光学显微镜和扫描电子显微镜的观察结果展示出试样断口及裂纹萌生区的形貌特征。透射电子显微镜的观察结果表明裂纹萌生区的微结构存在晶粒细化的特征。同时, 本文通过高分辨率电子背散射衍射方法进行进一步观察, 结果表明, 细晶化的分布与钛合金中 α 相和 β 相的分布存在一定的关系, 并且得到了裂纹萌生区的应力分布。通过对实验结果的分析, 本文建立了钛合金超高周疲劳阶段裂纹萌生的物理模型, 并对其机理做了进一步的阐释。

关键词: 钛合金, 超高周疲劳, 裂纹萌生, 微结构转变