

MS5906

金属薄膜沿陶瓷基撕裂的界面力学行为尺度效应研究

宋晶如¹, 魏悦广¹

1. 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

E-mail: songjingru@lnm.imech.ac.cn

针对金属薄膜/陶瓷基体沿界面撕裂问题, 首先采用同时计及应变梯度效应和表/界面效应的跨尺度力学理论, 结合两种传统界面模型, 即粘聚力模型和虚内键模型, 分析了金属薄膜撕裂时界面断裂的尺度效应。结果表明: 断裂过程区可以作为刻划金属薄膜撕裂时界面力学行为尺度效应的重要指标, 当其尺度在纳米量级时, 界面效应对界面分离强度的影响不可忽略, 由此得到的界面分离强度远高于传统分离强度。然后通过对 Al\Epoxy\Al₂O₃ 和 Cu\Al₂O₃ 两类金属薄膜/陶瓷基体试样分别进行撕裂角为 180 度、90 度和 135 度的撕裂实验, 将实验所得到的薄膜撕裂时的临界能量与跨尺度力学理论预测结果进行对比, 确定了金属材料的特征尺度值, 与已有结果符合较好, 进而发现对于金属薄膜沿陶瓷基体的撕裂问题, 材料特征尺度参量与金属薄膜在小范围屈服情况下的塑性区尺寸具有同等量级大小。

Keywords: 薄膜撕裂实验;界面效应;尺度效应;跨尺度力学理论;材料特征尺度;

Preferred Presentation Type: