



## 多尺度结构金属材料强韧化机制与断裂规律

文献类型: 成果

主要完成人 张哲峰

获奖日期 2013

关键词 结构金属材料 非晶合金材料 疲劳损伤开裂

**中文摘要** 该课题针对多尺度结构金属材料的强韧化与断裂规律有关的基本科学问题, 主要选择了超细晶与纳米晶材料、金属多层膜、高强钢、非晶合金及其复合材料为研究对象, 开展了拉伸、压缩、撕裂与疲劳实验, 揭示上述材料的宏、微观变形与断裂机制。主要在以下几个方面取得了一些新的进展: 1)通过对各种典型面心立方金属在塑性变形与疲劳过程中的不同行为, 提出了以层错能为材料基本参数, 进而揭示层错能对各种面心立方金属塑性变形与强韧化的不同作用, 明确提出通过降低合金的层错能可以实现其拉伸强度与延伸率的同步提高, 并提出了TWIP铜合金的概念, 在该基础上发现合金化或降低层错能同时也有利于降低疲劳损伤程度和提高疲劳强度。2)以非晶合金材料为研究对象, 提出了适用于拉伸与压缩载荷的普适性断裂准则, 该准则也适用于超细晶、纳米晶与陶瓷等高强度材料的断裂行为描述; 在该基础上提出了在非晶合金中引入缺陷可以提高其变形能力。3)通过对面心立方金属与合金中晶界与孪晶界面疲劳损伤开裂的实验结果, 发现孪晶界面抗疲劳裂纹萌生的阻力明显高于大角晶界, 在该基础上并揭示了面心立方金属的孪晶界面疲劳开裂机制, 并提出了孪晶界面疲劳开裂的取向差与层错能有关的临界判据。4)采用裤型撕裂试验方法, 对纯铝、纯铜、铜铝与铍铜、低碳钢与高锰钢薄板样品进行了撕裂试验, 提出了评价延性金属材料撕裂韧性的概念。5)通过对金属多层膜与多层复合材料变形与断裂行为的研究, 探索了金属层状材料的强韧化机制, 提出了“颈缩延迟”提高层状材料塑性的机制与“同材结构层状化”的学术新思想。6)通过处理使AISI4340钢具有不同的拉伸强度水平, 建立了金属材料疲劳强度与拉伸强度之间的定量关系, 给出了其关系的抛物线方程。该课题执行期间在SCI刊物上发表学术论文88篇, 培养研究生10余名, 参加国内外学术会议30余次。

语种 中文

源URL [http://ir.imr.ac.cn/handle/321006/73703]

专题 金属研究所\_中国科学院金属研究所

推荐引用方式 张哲峰. 多尺度结构金属材料强韧化机制与断裂规律. . 2013. GB/T 7714

入库方式: OAI收割

来源: 金属研究所

浏览	下载	收藏
431	0	0

其他版本

除非特别说明, 本系统中所有内容都受版权保护, 并保留所有权利。