

<<工程断裂力学>>

图书基本信息

书名：<<工程断裂力学>>

13位ISBN编号：9787563636334

10位ISBN编号：7563636331

出版时间：2012-4

出版时间：薛世峰、侯密山 中国石油大学出版社 (2012-04出版)

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<工程断裂力学>>

### 内容概要

《高等学校教材:工程断裂力学》主要包括:裂纹尖端附近线弹性应力场、裂纹尖端能量释放率、复合型裂纹、小范围屈服下的Ⅱ型裂纹塑性区及K因子修正、弹塑性断裂力学简介、疲劳裂纹扩展、断裂力学性能参数测试等。

## 书籍目录

第1章绪论 1.1断裂力学的产生 1.2断裂力学的任务 1.3断裂力学的基本概念 1.3.1 裂纹的分类与基本形式 1.3.2应力强度因子与能量释放率 1.3.3 断裂韧度与断裂准则 本章小结 参考文献 第2章裂纹尖端附近线弹性应力场 2.1 I型裂纹的应力场和位移场 2.1.1 I型裂纹的Westergaard应力函数 2.1.2 I型裂纹的应力、位移全场解 2.1.3 I型裂纹尖端附近的应力场、位移场局部解 2.2 II型裂纹尖端附近的应力场和位移场 2.3 III型裂纹尖端附近的应力场和位移场 2.4应力强度因子与断裂准则 2.4.1应力强度因子 2.4.2脆性断裂准则 2.5应力强度因子计算 2.5.1解析法 2.5.2叠加法 2.5.3有限单元法 2.6三维裂纹问题 2.6.1 无限体内的椭圆形片状裂纹 2.6.2表面裂纹 本章小结 参考文献 第3章裂纹尖端能量释放率 3.1 Griffith能量平衡理论 3.2 Orowan理论——对Griffith能量平衡理论的修正 3.3能量释放率与脆性断裂的能量准则 3.3.1恒定位移情况 3.3.2恒定载荷情况 3.4能量释放率与应力强度因子的关系 3.5裂纹扩展阻力 (R) 曲线的概念 本章小结 参考文献 第4章复合型裂纹 4.1最大周向应力理论 4.2最大能量释放率理论 4.2.1 确定支裂纹的应力强度因子 $K_I$ 、 $K_{II}$ 的起始值 4.2.2主裂纹沿分支方向  $\theta = 0$ 起始扩展的能量释放率 4.2.3 主裂纹的起始扩展方向——满足能量释放率最大的方向 4.2.4断裂判据 4.3应变能密度因子理论 4.4工程上应用的近似断裂判据 本章小结 参考文献 第5章小范围屈服下的 I型裂纹塑性区及K因子修正 5.1 K主导区的概念与线弹性断裂力学适用范围 5.2塑性理论简介 5.2.1 Mises屈服条件 5.2.2 Tresca屈服条件 5.3 Irwin对I型裂纹尖端塑性区估计与K因子修正 5.3.1 裂纹尖端塑性区的大致形状 5.3.2 Irwin裂纹尖端塑性区的假设 5.3.3 线弹性断裂力学的适用范围 5.3.4应力强度因子K的修正 5.4 D—B带状屈服区模型 本章小结 参考文献 第6章弹塑性断裂力学简介 6.1裂纹尖端张开位移COD理论 6.1.1 Irwin小范围屈服条件下的COD表达式 6.1.2 D—B带状屈服区模型的COD 6.1.3 全面屈服条件下的COD 6.2 J积分理论 6.2.1 J积分的回路定义及其守恒性 6.2.2 J积分与裂端应力应变场 6.2.3 J与G的关系, J与COD的关系 6.2.4 J积分的形变功率定义 本章小结 参考文献 第7章疲劳裂纹扩展 7.1传统疲劳理论回顾 7.2疲劳裂纹的萌生和扩展 7.2.1疲劳裂纹萌生机理 7.2.2疲劳裂纹扩展机理 7.3疲劳裂纹扩展速率 7.4影响疲劳裂纹扩展速率的因素 7.4.1载荷比R 7.4.2过载 7.4.3其他因素 7.5裂纹闭合效应 7.6常幅循环载荷下的疲劳寿命估计 7.7变幅疲劳问题简介 7.8应变疲劳简介 7.9应力腐蚀开裂与环境促进裂纹扩展 7.10腐蚀疲劳裂纹扩展 本章小结 参考文献 第8章断裂力学性能参数测试 8.1金属材料平面应变断裂韧度 $K_{Ic}$ 测试 8.1.1测试原理和方法 8.1.2试样形状、尺寸和制备 8.1.3 实验装置与实验步骤 8.1.4 实验的结果处理及 $K_{Ic}$ 有效性判断 8.2裂纹顶端张开位移 (COD) 测试 8.2.1测试方法 8.2.2试样制备 8.2.3 特征COD值的确定 8.3金属材料延性断裂韧度 $J_{Ic}$ 的测试 8.3.1测试方法 8.3.2试样制备 8.3.3 实验装置与实验步骤 8.3.4结果处理与有效性的判断 参考文献 附表第二类椭圆积分表

## 章节摘录

版权页：插图：在第2章，利用线弹性力学理论研究了理想尖裂纹的渐近应力场和应力强度因子断裂准则。

分析表明，裂纹尖端区域的应力有 $r^{-1/2}$ 阶的奇异性，当 $r \rightarrow 0$ 时，裂纹尖端点的应力趋于无限大。对于实际受力的裂纹体，无论材料的强度有多高，无限大的应力是不可能存在的，尤其是对于工程上广泛采用的金属材料，由于其可塑性，在裂纹尖端附近区域只可能存在一个与材料塑性屈服水平有关的有限应力值。

在外载荷作用下，裂纹尖端附近区域的材料因应力集中而呈塑性屈服状态，并产生一个塑性区。

塑性区的大小与外载工况、裂纹几何形状和材料屈服强度等密切相关。

裂纹尖端塑性区使奇异应力场消失这一事实，使断裂力学工作者必须思考如下问题：（1）对裂纹体进行的线弹性分析是否真正有效？（2）裂纹尖端塑性变形如何影响裂纹体的破坏行为？（3）如何建立一套能在本质上反映裂纹破坏的物理规律和在理论上严密有效的断裂分析理论和方法？

要回答上述问题，就必须对裂纹尖端塑性区的形态特性这一核心问题进行深入的研究。

大量的理论和实验研究已取得了多方面的成果，有关的重要结论可简单概括如下：（1）对脆性材料，如玻璃、陶瓷、岩石等，裂纹尖端塑性区尺寸很小，与裂纹长度和结构尺寸相比可忽略不计。

此时，线弹性断裂力学的分析结果和应力强度因子的概念完全适用。

（2）对强度高、韧性低的金属材料，虽然裂纹尖端存在着塑性区，但塑性区尺度没有超过 $K$ 主导区，属于“小范围屈服”（Small Scale Yielding，简称为SSY）范围。

此时，需对线弹性断裂力学理论做适当修正，才能得到比较客观的结果。

（3）对中低强度的韧性金属材料，裂纹尖端塑性区尺度往往较大，有时甚至超过裂纹长度。

此时，线弹性断裂力学已不再适用，必须用弹塑性力学的理论分析裂端应力变形场，寻找新的控制场强度的参量，这属于弹塑性断裂力学研究的内容。

由上述内容可见，分析裂纹尖端区域塑性变形形态是正确应用断裂力学理论解决裂纹失稳破坏问题的重要预备性工作。

本章首先介绍 $K$ 主导区的概念，然后介绍裂纹尖端的小范围屈服问题，重点分析裂纹尖端塑性区的两个简单模型——Irwin塑性区修正模型和Dugdale窄条塑性区模型。

<<工程断裂力学>>

编辑推荐

《高等学校教材:工程断裂力学》由中国石油大学出版社出版。

<<工程断裂力学>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>