



## 《高应力及超高加载 速率下的材料性态》

“Material Behavior Under High stress and Ultrahigh Loading Rates” 1983年由 Plenum Press, New York 出版。该书是 Sagamore Army Materials Research Conference 文集第29卷。此卷综述了塑性动力学、绝热剪切带及动态断裂力学的最新发展。本书编者是 John Mescall 及 Volker Weiss, 文集中的作者大都是资深的科学家和工程师, 使得本书具有一定的权威性。

本书第一部分是塑性动力学。其中包括如下五篇文章: 金属在压-剪撞击下的动态塑性响应, 高应变率情况下的应变率历史效应和位错结构, 材料对大塑性变形的响应, 金属处于大剪切应变时的应变率效应, 沉淀硬化铅在高速变形下的微观结构和力学性质。这些文章论述了材料在高应变率和大应变时的动态应力-应变曲线、金属在高应变率变形过程中的应变率历史和温度历史效应、材料的动态硬化和冲击后微观结构等。这些研究关系到许多重要的实际问题。例如, 金属成型过程、金属射流或自锻碎片的形成以及穿甲过程等。

文集的第二部分是绝热剪切/局部变形。第一部分由如下三篇文章组成: 绝热剪切——一般性质及材料状态, 在金属加工中剪切带的发生, 金属在低炮速弹道撞击下的性态。这些文章论述了绝热剪切带形成的一般条件、金属在等温或非等温加工过程中剪带的形成、半无限金属靶在球形及柱形弹丸以低炮速撞击下的变形。剪切带是高速变形的一个方面, 由于人们现在认识到这种现象在很多场合起着重要作用, 近几年来, 剪切带研究相当活跃。本书收集的上述三篇文章不仅述评详尽, 而且引有大量文献。

本书第三部分是动态断裂力学。其中包括如下九篇文章: 动态断裂力学及其对于高应力高加载速率下材料性态的应用, 动态断裂中的能量释放率及路径无关积分, 裂纹场中的高速率变形, 动态裂纹弯曲及分叉, 在动态加载条件下弹塑性条带中裂纹的传播及止裂, 乘方律硬化材料中裂纹前缘变形强度的光学确定, 微观统计断裂力学对于动态断裂问题的应用, 剪切带断裂过程的比例效应, Gurson 空穴增长模型对于动态断裂的应用。这些文章论述了裂纹止裂的两种相反观点, 一种新的路径无关积分、断裂韧度的加载速率敏感性、动态裂纹弯曲和分叉的判断、瞬变裂纹传播和止裂的应力应变场计算、 $J$ 积分值作为塑性应变强度因子、微观统计断裂力学对于冲击引起的韧性空穴的应用、剪切带的微观统计处理、剪切带断裂的比例及速率效应、韧性断裂引起的应力波等。断裂是估计高应力、高加载速率下材料性态的关键问题, 动态裂纹的快速传播及止裂是当前动态断裂研究的焦点。本书在这方面作了集中反映。

本书虽已出版三年余, 仍值得材料科学研究工作者一阅, 从中可以获得有关应力和断裂力学的十分重要的研究信息, 这些信息仍然是目前的研究动态。

(陈大年)