

**MS0227** **CSTAM2015-A21-E0453**  
**基于应变梯度弹性理论的热机电耦合压电微梁的振动和屈曲特性研究**

张波  
 三峡大学水利与环境学院, 湖北宜昌 443002

基于应变梯度弹性理论和一种修正的高阶剪切变形理论, 建立了热机电耦合压电微梁振动和屈曲问题的力学模型. 通过哈密顿变分原理推导了微梁的运动微分方程和边界条件, 然后采用微分求积法分别离散了两端简支、两端固支以及悬臂微梁的控制方程, 获得了 3 种不同边界条件下微梁振动频率和屈曲载荷的数值解. 最后, 讨论了材料尺度常数、长细比、温度变化、外加电压以及边界条件对微梁振动和屈曲特性的影响.

zbxnjt@163.com

**MS0228** **CSTAM2015-A21-E0454**  
**含液闭孔蜂窝材料与结构几何非线性多尺度计算方法研究**

吕军<sup>1,2</sup>, 张洪武<sup>1,3</sup>, 高效伟<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 大连理工大学工业装备结构分析国家重点实验室, 大连 116024

<sup>2</sup> 大连理工大学航空航天学院, 大连 116024

<sup>3</sup> 大连理工大学工程力学系, 大连 116024

针对仿生植物含液闭孔蜂窝材料与结构的非线性力学行为, 开展了其几何非线性多尺度数值计算方法研究. 建立了含液闭孔多孔材料以闭合液体腔中液压力为驱动力的几何非线性行为多尺度计算模型. 针对该类型含液蜂窝材料与结构中的各微结构具有不规则多边形的特征, 进一步开展了基于非规则多边形粗网格单元的非线性多尺度有限元方法.

lvjun@dlut.edu.cn

**MS0229** **CSTAM2015-A21-E0455**  
**多晶核石墨力学行为的晶体塑性有限元模拟**

严鹏, 董军帅, 蒋持平

北京航空航天大学航空科学与工程学院固体力学研究所, 北京 100191

根据核石墨的显微结构, 采用 Voronoi 胞元技术, 建立了包含 100 个石墨晶粒的周期单胞模型. 利用 ABAQUS 有限元分析软件, 将石墨单晶的本构关系编入到 UMAT 子程序中, 考虑了快中子辐照、温度变化、辐照蠕变和机械载荷对核石墨宏观性能的影响. 采用界面单元模拟裂纹萌生和扩展了晶粒间裂纹和晶粒内沿石墨片层方向裂纹对石墨宏观力学行为的影响并分别模拟了在不存在辐照和存在辐照时, 压载荷对热膨胀系数的影响.

yanpeng117@buaa.edu.cn

**MS0230** **CSTAM2015-A21-E0456**  
**退火温度对异步轧制 30Mn-3Si-3Al TWIP 钢力学性能的影响**

陈科蓓, 武晓雷, 杨沐鑫

中国科学院力学研究所非线性国家重点实验室, 北京 100190

采用异步轧制的工艺, 使 Fe-30Mn-3Si-3Al 的 TWIP 钢获得 2 种厚度 (0.5 mm 和 1 mm) 1  $\mu$ m 左右的超细晶组织样品. 经过不同温度退火后进行力学性能和微观组织的测

试. 通过 EBSD 对试样拉伸前后的组织进行了分析, 拉伸前基体 UFG 晶粒和部分再结晶晶粒呈层片状交替分布, 拉伸后再结晶晶粒被显著拉长. 软 (部分再结晶晶粒) 硬 (UFG 晶粒) 相是造成强度和塑性优良匹配的主要原因.

chen@imech.ac.cn

**MS0232** **CSTAM2015-A21-E0457**  
**圆柱形各向异性圆形板平面应力问题解析解**

张承宗

北京丰台区小屯路 149 号, 北京 100166

极坐标下的圆柱型各向异性圆板平面应力问题控制方程形式复杂. 设控制方程有复数级数解, 采用复数级数方法求解, 给出了该平面应力方程的一般解析解. 在各向同性情况下, 解与已有的各向同性圆形板平面应力问题解析解一致. 对各向异性圆板平面应力问题的对称性进行分析, 当载荷、边界条件存在轴对称情况下, 各向异性圆形板应力状态也是轴对称的. 文中给出了数值结果, 对铺设角、铺设层数对圆板平面应力状态的影响进行了分析.

zhangchengzong07@sohu.com

**MS0233** **CSTAM2015-A21-E0458**  
**周期型复合材料轴对称结构动态热力耦合问题二阶双尺度算法研究**

马强<sup>1,2</sup>, 李志辉<sup>1,2</sup>, 崔俊芝<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 中国空气动力研究与发展中心超高速空气动力学研究所, 绵阳 621000

<sup>2</sup> 北京航空航天大学国家计算流体力学实验室, 北京 100191

<sup>3</sup> 中国科学院数学与系统科学研究院计算数学与科学工程计算研究所, 北京 100190

针对具有小周期构型的复合材料在轴对称结构下的动态热力耦合问题, 发展了一种二阶双尺度分析计算方法, 所考虑的材料结构在径向与轴向上具有周期性, 在周向上均匀. 该计算方法能很好地模拟温度增量与位移在长时间内的振动行为. 由二阶双尺度近似解与细网格下有限元解的同步性, 可以看出近似解能捕捉到热力耦合系统中非常细微的振荡信息.

maqiang@lsec.cc.ac.cn

**MS0234** **CSTAM2015-A21-E0459**  
**考虑面板影响的蜂窝夹芯抗弯刚度研究**

王天舒, 张莉, 柴子龙

哈尔滨工业大学航天科学与力学系, 哈尔滨 150001

基于面板刚度远大于蜂窝的假设, 忽略蜂窝对面板变形的影响, 推导出受面板约束蜂窝夹芯的变形方程, 以此为基础得到蜂窝夹芯的抗弯刚度与面内等效模量. 利用商业化有限元软件 ABAQUS 建立不同尺寸蜂窝夹芯板单胞模型, 对模型施加周期性边界条件以模拟蜂窝夹芯结构受面板约束变形.

wts\_yxkwy@163.com

**MS0301** **CSTAM2015-A21-E0460**  
**竹原纤维增强复合材料拉伸破坏行为的表征和模拟**

李雪, 邵家兴, 张晓平, 王放

西南大学材料与能源学部, 重庆 400715