

微纳米力学

S0901

CSTAM2015-A21-E0193

The surface eigenstress model and size-dependent Young's modulus and ultimate tensile strength

张统一

上海大学材料基因工程研究院和钱伟长学院, 上海 200072
上海市材料基因工程研究院
香港科技大学

The surface eigenstress model was developed to study surface-induced size-dependent Young's modulus and ultimate tensile strength. Surface eigenstress gauges the born surface stress of a nanomaterial that still maintains the dimensions as that without free surfaces. In general, tensile (or compressive) surface eigenstress renders a lager (or smaller) nominal modulus of a thin film or a nanowire and thus results in the thinner-the harder (or softer) elastic behaviour. Nonlinear scaling laws were also developed for the thickness-dependent Young's modulus under tension/compression and bending; and for the size-dependent ultimate biaxial tensile strength of thin films. First-principles calculations and molecular dynamics (MD) simulations verified the theoretical predictions from the surface eigenstress model and put insights into the surface induced strengthening or weakening mechanism.

mezhangt@ust.hk

S0902

CSTAM2015-A21-E0194

生物材料的分级结构与表界面效应

冯西桥

清华大学工程力学系, 北京 100084

将介绍其研究组在天然生物材料表界面力学方面所取得的点滴结果. 首先, 讨论生物复合材料的强度与断裂的一些基本特点; 其二, 将通过实验和理论建模, 以珍珠母等生物材料为例, 对生物材料的强韧化问题进行进一步的分析和讨论; 其三, 将讨论不同几何特征的分级表面结构的表面浸润特性, 以此勾画生物材料的表面性质、生物功能与分级结构之间的关联.

fengxq@tsinghua.edu.cn

S0903

CSTAM2015-A21-E0195

二维材料力学: 缺陷与热涨落的效应

徐志平

清华大学工程力学系, 北京 100084

将介绍缺陷在影响材料行为时的几何与拓扑效应, 并讨论其在石墨烯生长、低维结构材料设计等方面的意义, 讨论二维材料结构涨落对其力学行为的影响, 以及涨落与载荷作用下材料力学响应的关联.

xuzp@tsinghua.edu.cn

S0904

CSTAM2015-A21-E0196

双向可逆的生物分子黏附

钱劲

浙江大学应用力学研究所, 杭州 310058

介绍分子尺度下力学因素调控的黏附分子双向可逆反应, 关键问题包括随机过程描述、分子黏附动力学、反应-运输耦合等.

jqian@zju.edu.cn

S0906

CSTAM2015-A21-E0197

一种表征纳米材料表面效应的弹性理论及其应用

陈少华, 姚寅, 魏遥驰

中国科学院力学所研究所非线性力学国家重点实验室,
北京 100190

应用新理论模型解析表征了纳米薄膜双轴拉伸、固支及悬臂纳米梁弯曲、纳米梁振动频率、纳米颗粒表面能密度等问题中材料力学行为的尺寸效应, 得到了与已有实验、数值计算一致的结果.

shchen@LNM.imech.ac.cn

S0907

CSTAM2015-A21-E0198

石墨烯纳通道物质运输的微力学行为和机理

吴恒安, 王奉超

中国科学技术大学近代力学系, 合肥 230026

主要报告石墨烯纳通道物质运输的微力学行为和机理, 主要包括 4 个方面的内容: (1) 氧化石墨烯薄膜中石墨烯纳米通道的透水特性和机理. (2) 氧化石墨烯薄膜中石墨烯纳米通道的快速精确离子筛选机理. (3) 常温下石墨烯薄膜受限水的形态和机. (4) 石墨烯等二维晶体结构的质子传导特性.

wuha@ustc.edu.cn

S0908

CSTAM2015-A21-E0199

The interface strength and debonding for composite structures: Review and recent developments

贾素东, 赵军华

江南大学机械工程学院, 无锡 214122

In this paper, a review of interface models is presented. The focus of this review is on cohesive zone models (CZMs) developed from interatomic potentials which are needed to study the interface debonding of large structures. Such models are important for the design of new microcomposites and microelectromechanical systems.

junhua.zhao@163.com

S0909

CSTAM2015-A21-E0200

微纳米力学能为我国的页岩气开发做些什么?

赵亚溥

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

汇报了本课题组在如下几个方面的思考和初步研究进展: (1) 将讨论用超临界二氧化碳压裂时, 对页岩气解吸附影响的密度泛函理论 (DFT) 和分子动力学 (MD) 的计算结果. (2) 基于化学反应力场有关干酪根裂解成页岩气及微缺陷形成的模拟过程. (3) 页岩中网缝连通的三维逾渗模型的建立. (4) 基于相场动力学 -MD 的页岩气分形渗流的多尺度模拟. (5) 水力压裂或者用丙烷、超临界二氧化碳等压裂时, 无疑要处理固-液界面动力学问题, 在固-液界面动力学中, 最为基本的则是固-液界面上 Stoneley