

固体力学

S0201 CSTAM2013-A31-0026
大型结构变形测量与大尺度运动测量研究进展

于起峰

国防科技大学航天科学与工程学院, 图像测量与视觉导航湖南省重点实验室, 长沙 410073

本文介绍作者所在课题组近年来在大型结构变形测量和大尺度运动测量的理论方法研究和应用研究方面取得了一些典型进展。提出了折线光路相机链摄像测量新方法, 解决了两个或多个不通视物体间相对位置、姿态和变化量测量, 超大视角物体间相对位置、姿态和变化量高精度测量, 和测量平台不稳定条件下的高精度测量等难题。首次实测得到了多艘大型船只海上航行和机动状态下的船体变形数据。提出了一种从运动平台单目测量点目标三维运动的单目运动轨迹交会测量方法。

yuqifeng@vip.sina.com

S0202 CSTAM2013-A31-0027
Solute concentrations and strains in nanograined materials

Zhang Tongyi

Department of Mechanical Engineering, The Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China

Taking advantages from both Gibbs and McLean adsorption isotherms, we developed a Gibbs-approach based adsorption isotherm for grain boundary (GB) segregation in nanograined (ng) polycrystals. An excess GB thickness was introduced to describe the excess of GB atomic volume in comparison with the atomic volume in lattice. The GB bulk modulus was then determined with the excess GB thickness and a universal function. The newly developed adsorption isotherm is able to analyze simultaneously stresses, concentrations and their coupling behaviors in grains and GBs, showing that the apparent solute concentration could be greatly enhanced in ng materials, due to a large grain boundary volume fraction and a considerable increase in the lattice concentration that is, in turn, boosted by the concentration-induced stresses. Using the experimental data of lattice strain and sample strain of the nanograined Pd, with an averaged grain size of 10 nm, in hydrogen gas of different pressures, we determined H concentrations and stresses, as functions of the H₂ partial pressure, in both grains and grain boundaries. More importantly, we determined the intrinsic properties of grain boundaries, such as the grain boundary bulk modulus, the grain boundary excess thickness, the difference in chemical potential between grains and grain boundaries, etc. With the determined intrinsic properties, the Gibbs-approach based adsorption isotherm predicted the H segregation in grain boundaries of nanograined Pd with an averaged grain size of 5 nm. The prediction was verified by other reported experiment data.

mezhangt@ust.hk

S0203 CSTAM2013-A31-0028
超高周疲劳裂纹萌生和初始扩展的机理与模型

洪友士, 孙成奇, 雷铮强

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

提出了高强材料超高周疲劳值得关注的若干关键问题, 探讨了高强钢超高周疲劳裂纹起源和初始扩展的特征与机理。文中通过大量实验结果, 显示了“鱼眼”和“细晶区”尺寸随疲劳寿命的变化趋势, 表明“鱼眼”和“细晶区”的应力强度因子值不随疲劳寿命变化而是基本保持恒定。文中介绍了关于超高周疲劳裂纹萌生机理的不同学术观点, 并给出了作者最新的研究结果。在对实验结果分析的基础上, 提出了计及超高周阶段的疲劳寿命估算模型, 模型分析中考虑了夹杂物尺度、裂纹源特征、材料强度和加载应力比等因素的影响。

hongys@imech.ac.cn

S0204 CSTAM2013-A31-0029
ITER 超导磁体设计与制备中的若干关键力学问题

周又和

西部灾害与环境力学教育部重点实验室暨兰州大学土木工程与力学学院, 兰州 730000

主要介绍 ITER 超导磁体从 CICC 导体的复杂制备到运行过程中所涉到的力学、热传导与超导物理等相互耦合作用的基础理论与实验研究现状以及存在的主要问题, 其相关研究的集成体系建立是这类磁体性能设计的基础。我国虽然承担着 ITER 超导磁体制备的任务包并取得成效, 但因这一力学基础研究的缺失, 在磁体设计与性能检验方面仍主要由国外合作方所主导。最后, 简要介绍报告人所在的兰州大学电磁固体力学研究小组在超导电磁系统的力学特性研究方面的进展成果和现状。

zhouyh@lzu.edu.cn

S0205 CSTAM2013-A31-0030
锂离子电池中的扩散应力和破坏
张俊乾^{1,2}¹ 上海大学理学院力学系, 上海 200444² 上海市力学在能源工程中的应用重点实验室, 上海 200444

介绍上海大学最近在锂离子电池力学方面的一些研究成果。包括: (1) 扩散应力: 工程中常用的平板型和圆柱型电极扩散应力演化, 揭示电极材料特性、几何参数和充放电规程与扩散应力的定量关系, 从力学强度的观点提出先恒流后恒压的优化充电规程, 介绍电极应力实时测试方法; (2) 阵列型电极分层破坏: 充放电诱导分层模式及其分析模型, 分层起始, 分层扩展, 临界尺寸等。

jqzhang@shu.edu.cn

S0206 CSTAM2013-A31-0031
重型燃气轮机制造中的若干基础力学问题

王铁军

西安交通大学航天学院机械结构强度与振动国家重点实验室, 西安 710049

本报告拟介绍重型燃气轮机制造中的若干基础力学问题, 重点介绍高温透平叶片服役环境的调控理论与方法。

wangtj@xjtu.edu.cn

S0207 CSTAM2013-A31-0032
石墨的力学和摩擦特性研究进展

郑泉水, 王稳, 杨佳瑞, 刘泽, 徐志平, 刘哲

清华大学航空航天学院工程力学系, 北京 100084