

含三角对称分布共晶团复合陶瓷力学性能研究 (PDF)

《应用力学学报》[ISSN:1000-4939/CN:61-1112/O3] 期数: 2012年02期 页码: 127-132 栏目: 出版日期: 2012-04-15

Title: Mechanical properties of composite ceramics containing triangular symmetric eutectic colonies

作者: 李宝峰; 郑坚; 倪新华; 刘协权; 孙涛; 付云伟
军械工程学院 050003 石家庄

Author(s): Li Baofeng; Zheng Jian; Ni Xinhua; Liu Xiequan; Sun Tao; Fu Yunwei
Ordnance Engineering College, 050003, Shijiazhuang, China

关键词: 复合陶瓷; 共晶团; 相互作用直推估计; 坐标变换; 弹性模量

分类号: O346

DOI: -

文献标识码: A

摘要: 从Al₂O₃/ZrO₂(4Y)自生复合陶瓷棒状共晶团的生长机理出发,研究了三角对称分布棒状共晶团的力学性能。基于相互作用直推法,先求得三角对称分布棒状共晶团每一组分的力学性能,然后通过坐标变换求得了整个棒状共晶团的力学性能。对棒状共晶团进行了随机均匀化处理,在考虑Al₂O₃块晶和ZrO₂颗粒夹杂的情况下,求解了复合陶瓷的力学性能。计算中将Al₂O₃块晶视为椭球,通过三主轴比值的变化近似地模拟了任意形状的Al₂O₃块晶夹杂;计算了三个主轴的长度比变化时对复合陶瓷材料弹性性质的影响,并与实验结果进行了比较。研究表明:三角对称分布棒状共晶团每一组分呈横观各向同性,其弹性模量与ZrO₂纤维的体积含量呈线性关系;三角对称分布棒状共晶团亦为横观各向同性,其在垂直[0001]晶向的平面内力学性质是完全对称的,与平面内坐标选取无关;随Al₂O₃块晶三个主轴长度比的变化,弹性模量的最大值与最小值相差3.1%。

参考文献/REFERENCES

- [1] Lee J H, Yoshikaw A A, Kaiden H, et al. Microstructure of Y₂O₃ doped Al₂O₃/ZrO₂ eutectic fibers grown by the micro-pulling-down method[J]. Journal of Crystal Growth, 2001, 231:179-185.
- [2] 潘传增, 张龙, 赵忠民, 等. 超重力下燃烧合成大体积凝固态Al₂O₃/ZrO₂(4Y)研究[J]. 材料科学与工艺, 2009, 17(1): 17-22.
- [3] LLorca J, Orera V M. Directionally solidified eutectic ceramic oxides[J]. Progress in Materials Science, 2006, 51(6): 711-822.
- [4] Sayir A, Farmer S C. The effect of the microstructure on properties of directionally solidified Al₂O₃/ ZrO₂ (Y₂O₃) eutectic[J]. Acta Mater, 2000, 48: 4691-4697.
- [5] 梁栋材. X射线衍射晶体学基础[M]. 北京: 科学技术出版社, 2006:155-171.
- [6] Eshelby J D. The determination of the elastic field of an ellipsoidal inclusion and related problems[J]. Proceedings of the Royal Society:Series A, 1957, 241(1226): 376-396.
- [7] Zheng Q S, Du D X. An explicit and universally applicable estimate for the effective properties of multiphase composites which accounts for inclusion distribution[J]. J Mech Phys Solids, 2001, 49: 2765-2788.
- [8] 斯温M V. 陶瓷的结构与性能[M]. 北京: 科学出版社, 1998:77-102.
- [9] 倪新华. 含界面相复合陶瓷的细观力学模型与宏观力学性能研究[D]. 石家庄: 军械工程学院, 2008.
- [10] 黄争鸣. 复合材料细观力学引论[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 10-12.
- [11] 倪新华, 刘协权, 李宝峰, 等. 共晶界面复合陶瓷刚度的尺度效应[J]. 中国机械工程, 2010, 21(13): 1577-1580.
- [12] Toshio Mura. Micromechanics of defects in solids[M]. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1987: 74-84.
- [13] 薛定宇, 陈阳泉. 高等应用数学问题的MATLAB求解[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [14] 周玉, 雷延权. 陶瓷材料学[M]. 2版. 北京: 科学出版社, 2004.

导航/NAVIGATE

[本期目录/Table of Contents](#)

[下一篇/Next Article](#)

[上一篇/Previous Article](#)

工具/TOOLS

[引用本文的文章/References](#)

[下载 PDF/Download PDF\(450KB\)](#)

[立即打印本文/Print Now](#)

[推荐给朋友/Recommend](#)

统计/STATISTICS

[摘要浏览/Viewed](#) 204

[全文下载/Downloads](#) 123

[评论/Comments](#)



备注/Memo: -

更新日期/Last Update: