

上海光机所在铽铝石榴石基磁光陶瓷研究方面取得进展

近日，中国科学院上海光学精密机械研究所研究员周圣明领衔的透明陶瓷课题组在铽铝石榴石基(TAG)磁光陶瓷研究方面取得新进展，在国际上首次制备了ZrO₂做烧结助剂的高质量铽铝石榴石磁光透明陶瓷，其在1064nm处的直线透过率达到82.04%，达到国内领先、国际先进水平，在632.8nm处的费尔德常数为~175 rad/T/m，高于目前商用铽镱石榴石(TGG)约30%。相关成果相继发表在《材料快报》(Scripta Materialia)上。

铽铝石榴石基透明陶瓷因其优异的磁光性能、高热导率和高激光损伤阈值等优势，在高功率法拉第磁光隔离器中具有重要的应用前景。但是，由于在透明陶瓷制备过程中，极易形成封闭气孔、杂质残留和晶界相等散射源，从而导致高功率激光辐射下严重的热吸收效应，造成器件的隔离度大大降低甚至损坏器件或激光系统。对铽铝石榴石陶瓷光学质量的提

高和散射中心的消

除是目前铽铝石榴石基磁光陶瓷研究

的焦点。研究团队突破常规，通过引入ZrO₂

作为烧结助剂，在优化真空烧结中的升温 and 保温机制的基础上，得到了具有极大尺寸晶粒(~400um)和高光学透过率的Zr:TAG磁光陶瓷。

在该项研究中，针对ZrO₂

在不同烧结阶段对TAG晶粒生长和相

成分变化的影响进行了系统研究。发现ZrO₂

一方面可以在低温阶段促进陶瓷的致密化，有利于气孔排除；另一方面，在高于1550 °C的烧结后期晶粒生长显著加快，并且通过X射线衍射(XRD)和X射线光电子能谱(XPS)

发现ZrO₂出现在样品表面并在抛光后被消除。研究表明ZrO₂

作为烧结助剂可以在烧结前中期促进烧结，在烧结末期被排出陶瓷体系，避免了在晶界中残余而导致散射的增加，因此可以进一步提高透明陶瓷的光学质量。

课题组自2011年首次制备并报道铽铝石榴石磁光透明陶瓷以来，相关研究受到国内外广泛关注和跟进，目前，课题组在Applied Physics Letters, Optics Letters, Scripta Materialia等期刊上已发表

TAG相关论文数十篇，对其高功

率应用性能进行了充分研究和论证，采用新型的ZrO₂烧结助剂有望为TAG陶瓷的高功率实用化提供重要支撑。

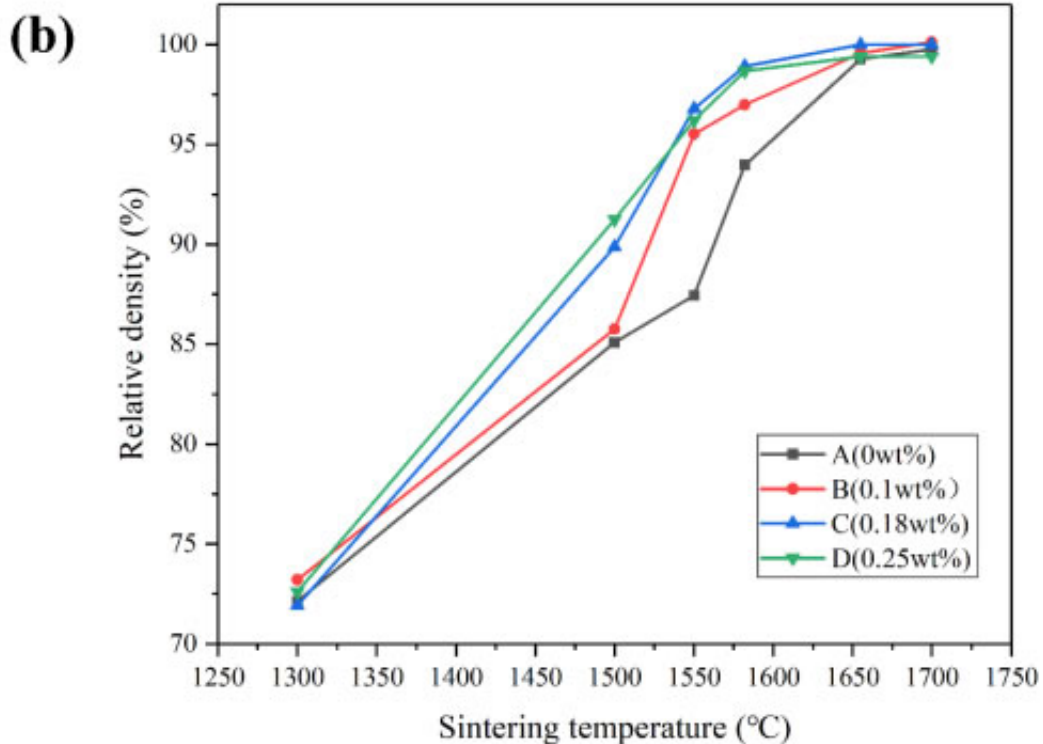
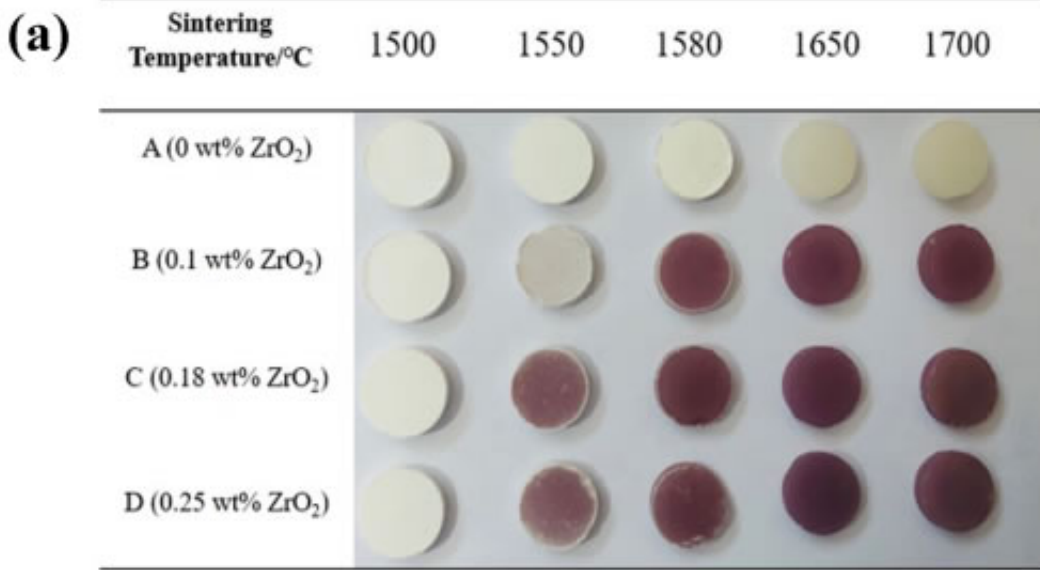


图1 不同温度烧结12小时后Zr:TAG的样品形貌和致密化曲线

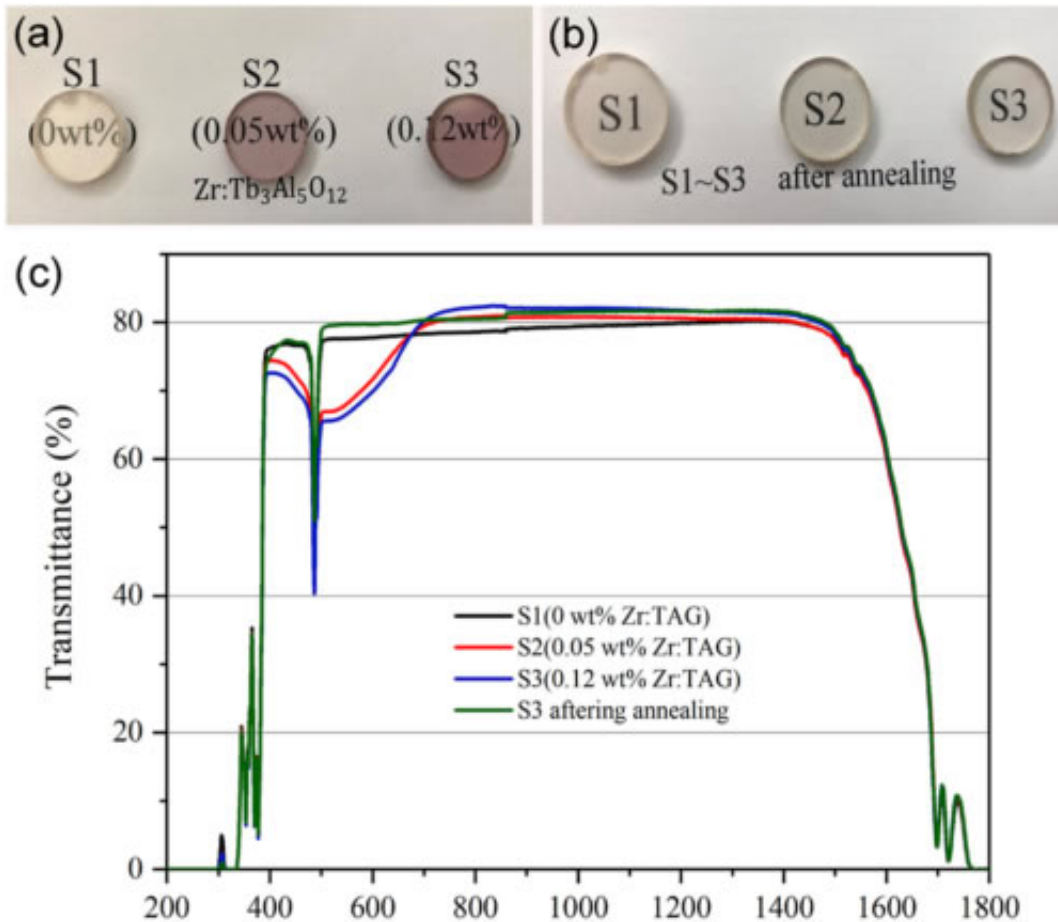


图2 1650摄氏度保温48小时的退火前后Zr:TAG样品形貌和透过率曲线



图3 制备的大尺寸Zr:TAG磁光陶瓷样品

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/153427.html>