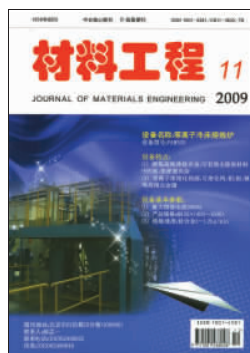


·国内科技期刊亮点·

探明固相法合成钒酸钡反应过程

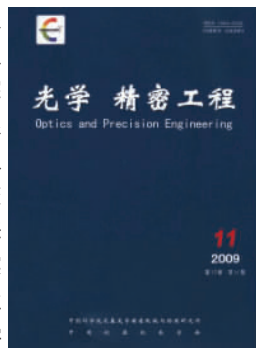


随着集成电路器件的微型化,用来制作器件的陶瓷需要满足与高传导的贱金属电极材料共烧,陶瓷介质的烧结温度应低于贱金属的熔点。 $Ba_3(VO_4)_2$ 是最有希望实现低温共烧的微介质陶瓷体系之一。目前 $Ba_3(VO_4)_2$ 陶瓷粉体多采用固相法合成,但合成 $Ba_3(VO_4)_2$ 时常伴随有次晶相 $Ba_2V_2O_7$ 的干扰,难以得到单相 $Ba_3(VO_4)_2$ 。中国地质大学材料科学与化学工程学院周振涛等以 $BaCO_3$ 、 V_2O_5 为原料,获得固相法合成单相 $Ba_3(VO_4)_2$ 的反应过程,对获得性能优异的单相 $Ba_3(VO_4)_2$ 陶瓷具有重要意义。相关研究成果刊登在《材料工程》2009 年第 11 期,题为“钒酸钡 $Ba_3(VO_4)_2$ 合成过程研究”。

研究人员以 $BaCO_3$ 、 V_2O_5 为原料,在不同温度下进行合成反应,对合成样品进行 XRD 物相分析,研究合成 $Ba_3(VO_4)_2$ 的反应过程。结果表明:在粉料湿法球磨过程中, $BaCO_3$ 与 V_2O_5 已开始反应生成 BaV_2O_6 ,球磨后烘干样品的 XRD 图中不存在 V_2O_5 衍射峰。合成目标相 $Ba_3(VO_4)_2$ 的中间产物有: $Ba(VO_3)_2 \cdot H_2O$ 、 BaV_2O_6 、 $Ba_2V_2O_7$ 、 $Ba_3(VO_4)_2$ 。合成反应在 450°C 时开始出现目标相, 800°C 时得到单相 $Ba_3(VO_4)_2$ 。

研制出眼底自适应成像光学系统

人眼是复杂而重要的光学系统,而它的光学特性一直未被完全表征出来。由于人眼内光学介质的像差降低了眼底成像的质量,在对畸变人眼进行病理检查时不能对活体人眼进行细胞级的检测。利用自适应光学成像系统对活体人眼像差进行探测和校正及眼底成像,无论从临床眼底病变观测还是未来眼超视觉的实现都具有重大意义。中国科学



院长长春光学精密机械与物理研究所姜宝光等采用液晶空间光调制器作波前校正器,研制出眼底自适应成像系统,能有效探测、校正畸变人眼像差,使眼底视网膜感光细胞可以清楚成像在 CCD 相机上。相关研究刊登在《光学 精密工程》2009 年第 17 卷第 11 期,题为“液晶空间光调制器对真实人眼畸变波前的校正”。

液晶空间光调制器 (LCSLM) 具有较大的波前调制量,较高的像素密度,且具有体积小、驱动电压低、可由电脑直接驱动等优点,便于设备的调装,操作性好。研究发现,可以通过控制液晶校正器的电压来调制光的位相。研究人员利用 ZYGO 干涉仪测定了位相调制和灰度级的关系曲线,并分别用 Hartman-Shack 波前探测器和高分辨率液晶空间光调制器探测和校正人眼的波前畸变,对近视 500 度的人眼进行了自适应校正实验。经校正后,系统的波前误差为 $0.086 \lambda_{PV}$ 和 $0.013 \lambda_{RMS}$,达到系统的衍射极限,并可清晰地分辨眼底原来模糊的细胞。结果表明,液晶空间光调制器可有效校正畸变波前,达到提高成像质量的目的。

新方法全面获得机械故障特征

故障机械在运行时,其振动信号中包含了大量的故障特征信息,将这些信息提取出来可用于机械故障诊断。传统的故障特征提取方法提取的是固有频率、振



型、阻尼比等能够表征结构动力学特征的物理量,提取方法复杂,提取效果不够理想。随着 EMD (Empirical Mode Decomposition)、小波等时频分析方法的完善,人们开始建立基于时域信号包络的故障特征提取方法。西北工业大学袁焱等提出一种方法,可以将 EMD 分解后的全部 IMF (Intrinsic Mode Function) 分量用于特征提取,从而能更全面地获得机械故障特征。相关研究刊登在《中国机械工程》2009 年第 20 卷第 22 期,题为“应用 IMF 分量包络矩阵的奇异值提取机械故障特征”。

研究人员首先对原始信号进行 EMD

分解,并使故障信号合理地分布于各 IMF 分量中,然后通过求取 IMF 分量的上、下包络矩阵的奇异值来提取故障特征参量,进而用于机械的故障诊断。对采用基信号混合特征信号加噪声生成的仿真信号进行仿真分析,其中特征信号分别为 100、150、200 Hz 的正弦信号。改变噪声强度后发现,3 种信号的上下包络矩阵的奇异值变化不大,说明这些奇异值反映的是信号内部的本质特征。采用实验转子实测非线性碰撞数据为分析对象,应用 IMF 分量包络矩阵的奇异值提取机械故障特征,结果发现,不同的损伤信号反映出的包络矩阵奇异值是各不相同的,采用该方法能够快速有效地提取不同的机械故障特征。

提出一种高效的泛型实例重构方法

重构是改善代码结构、提高软件质量的一种重要手段。重构是一种需要持续进行、及时反馈的行为,对效率的需求非常迫切,时间复杂度较低的重构方法更容易被程序员所接受,有利于重构的有效实施。南京大学计算机软件新技术国家重点实验室陈林等提出一种基于改进的 VTA 类型传播分析的泛型实例重构方法,能够在与程序规模呈近似线性增长的时间复杂度内实施重构,并获得较为满意的结果。相关研究刊登在《软件学报》2009 年第 20 卷第 10 期,题为“一种基于类型传播分析的泛型实例重构方法”。

目前的泛型实例重构方法大都使用传统的笛卡尔乘积算法 (Cartesian Product Algorithm, CPA) 进行上下文敏感分析,其时间复杂度较高,为指数级。使用 CPA 分析后,还需迭代作类型约束求解,再选取合适的类型作为类型实参,效率较低。研究人员在变量类型传播分析 (Variable Tybe Analysis, VTA) 基础上,提出一种更为高效的泛型实例重构方法。该方法通过引入一种可以描述复杂参数化类型关系的泛型类型传播图,以复制节点的方式实现泛型变量属性敏感的类型分析,并通过解决别名问题来提高分析的精度,提供了一种比较简单、易行、效率较高的泛型变量实参选择方式。

(责任编辑 代丽)

