



含内聚裂纹弹性体的能量释放率与断裂能

摘要：根据内聚裂纹模型，含裂纹的弹性体在裂纹尖端附近存在一内聚区，内聚区断裂参数表达是其核心研究内容。本文假定弹性平板直线裂纹尖端存在一带状内聚区，并由一条虚拟线裂纹代替，其张开位移与内聚力存在确定的非线性函数关系。以I型边裂纹为例，导出了满足虚拟裂纹条件的解析解；在此基础上给出了物理裂纹尖端扩展的能量释放率 G_a 、内聚裂纹尖端扩展的能量释放率 G_b 的计算公式；讨论了 G_b 、 J 积分和断裂能 G_F 之间的关系；从理论上证明了临界能量释放率 G_{bc} 就是断裂能 G_F ， G_{bc} 可以作为含内聚区材料裂纹失稳扩展的断裂参数。提出的方法适用于所有含I、II、III型内聚裂纹的弹性体。

关键词：内聚区；虚拟裂纹；能量释放率； J 积分；断裂能

基金资助：河北省自然科学基金项目（A2015210029）；河北省研究生创新资助项目（CXZZBS2017132）

《应用数学和力学》，网络首发2024-01-15

高强韧可重构C—N键交联弹性体的制备与性能

摘要：首先以双(甲苯磺酰氧基)丙烷(BTP)为交联剂使丁苯吡橡胶(VPR)交联，生成基于对甲苯磺酸吡啶鎓盐的C—N键交联丁苯吡橡胶(VPR-BTP)，然后引入铜离子(Cu^{2+})，制得基于C—N键和 Cu^{2+} -吡啶配位键的双重动态键交联弹性体(VPR-BTP-Cu)。通过红外光谱、X射线光电子能谱仪、动态热机械分析仪、透射电镜等表征，研究了 Cu^{2+} 含量对VPR-BTP-Cu的结构与性能的影响。结果表明：BTP能够有效交联

VPR，VPR-BTP-Cu具有良好的重构能力；同时， Cu^{2+} 的引入大幅提高了VPR-BTP的力学性能，与VPR-BTP相比，当 $w(Cu^{2+})=9\%$ 时，VPRBTP-Cu的强度和韧性分别提高了6.6和6.3倍。此外，VPR-BTP-Cu表现出可重构形状记忆功能。

关键词：弹性体；C—N烷基交换；牺牲键；强韧化；可重构形状记忆

基金资助：国家自然科学基金（52303127）；中央高校基本科研计划（JUSRP122016）

《功能高分子学报》，网络首发2024-01-15

温度及其波动对橡胶密封硫化过程影响的仿真分析

摘要：硫化是橡胶密封成型过程的关键工艺，对橡胶密封产品性能有决定性影响。目前橡胶行业多采用经验式硫化成型方法，对橡胶密封硫化演变过程缺乏理解，难以理论指导橡胶密封实际生产过程。针对这一制约橡胶密封质量提升的薄弱环节，开展了橡胶密封硫化成型过程数值仿真研究。基于胶料的积分型反应动力学模型与变物性参数传热控制方程，建立了橡胶制品热-化学耦合的瞬态仿真模型，实现了橡胶制品成型过程时变温度场及硫化程度场的实时预测，并通过试验验证了模型及求解方法的正确性。进而，仿真分析了典型结构密封件的硫化过程，探讨了模具温度、胶料预热温度和温度波动行为对橡胶密封硫化成型过程的影响规律，最后为橡胶密封实际硫化生产提供了建议参考。

关键词：橡胶密封；加工制造；反应动力学；温度波动；数值分析

基金资助：国家自然科学基金项目（52305186；U2330202）；福建省中青年教育科研项目（JAT220024）；福州大学引进人员科研启动项目（XRC-23064）

《化工学报》，网络首发2024-01-09

高温溶胀下二硫化钼/丁腈橡胶力学和摩擦性能的模拟研究

摘要：为研究高温环己烷(C_6H_{12})溶胀下，二硫化钼(MoS_2)对丁腈橡胶(NBR)复合材料力学及摩擦学性能的影响。采用分子动力学(MD)模拟分别建立了

Pure NBR、Pure NBR-S(溶胀)、NBR/MoS₂、NBR/MoS₂-S四组复合材料模型。力学研究表明，C₆H₁₂溶胀使NBR的力学性能下降。但在添加MoS₂后，与Pure NBR-S相比，NBR/MoS₂-S复合材料的力学性能得到提高。同时，C₆H₁₂溶胀使NBR内部分子链迁移、运动速率加快，但在添加MoS₂后，有效的抑制了C₆H₁₂溶胀。摩擦学研究表明，与Pure NBR-S复合材料相比，NBR/MoS₂-S复合材料的 μ 减少了约28%，W减小了11%。由于MoS₂较大的比表面积以...更多

关键词：丁腈橡胶;环己烷溶胀;二硫化钼;摩擦学性能;分子动力学

基金资助：2021年辽宁省“揭榜挂帅”科技攻关项目(2021JH1/10400084)

《润滑与密封》，网络首发2024-01-09

改变聚合物表面张力的方法与案例

摘要：了解聚合物表面张力(或表面能)，对研究聚合物在涂层、印刷、黏接等方面的操作具有重要指导意义[1]。本文介绍了聚合物表面张力定义和部分聚合物表面张力测试方法，分别对涂层、印刷、黏接过程中聚合物表面张力不适时，做出了改变聚合物表面张力的对应措施，结合案例进行一定的描述。解释了对涂层、印刷、黏接后样件检测其结果的主要试验方法。聚合物表面张力改变是较复杂的过程，涉及到聚合物各方面性能，改变表面张力目的是让聚合物发挥更大的作用，为人所用。

关键词：聚合物;表面张力;涂层;印刷;黏接

《橡塑技术与装备》，2024，01

真空热压成型机液压系统压力和位置PID控制

摘要：为了提高热压成型机的恒压、稳压运行控制效果，利用PLC构建了液压加载平台。通过液压油缸升降方式提供动力，并通过算法优化控制来达到对真空热压装置加压有效调控的功能。该系统能够有效地完成系统速度与压力的共同控制。实验测试结果表明：当预压位置与目标压力都一致时，获得相同测试结果；当位置与压力误差都在0.1%以内时，达到99%的压力控制精度，获得99.3%的位置精度；进行位置调控时，经过25 s到达目标位置并保持恒定状态；经

过5 s到达目标压力，超调量低于5%。

关键词：液压加载;成型机;压力控制;位置精度;PID控制

《机械管理开发》，2023，12

水性丙烯酸树脂对PBAT/淀粉复合材料性能影响

摘要：研究了四种水性丙烯酸树脂对聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯(PBAT)/淀粉复合材料性能的影响，选择最佳水性丙烯酸树脂进一步研究其用量对复合材料性能的影响。通过万能拉伸测试仪、熔体流动速率仪、接触角测试仪、差式扫描量热仪、热失重分析仪对复合材料力学性能、熔体流动性能、亲水性能、热性能进行了分析；采用红外光谱仪、偏光显微镜对PBAT/淀粉复合材的分子结构与微观组织形貌进行了表征。研究结果表明：玻璃化温度较低的水性丙烯酸树脂对淀粉的改性效果更佳；当水性丙烯酸树脂7168(B7168)用量为25.2g时，复合材料拉伸强度和断裂伸长率有最佳值，较空白样提高10.8%和38.5%；随B7168的增加，复合材料熔体流动速率先减小后趋于平缓，亲水性能增加，对PBAT的结晶和熔融温度影响不明显，对球晶形貌影响不大，但使球晶平均直径略有减小，3000~3600 cm⁻¹的红外响应峰强度有增加的趋势，波峰略向低波数方向移动；热失重显示B7168的加入，使体系热分解起始温度提前，700℃残余量增加。

关键词：聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯;淀粉;水性丙烯酸树脂;可降解塑料

基金资助：宜宾学院启航计划项目(2020QH12)；泸州市科技计划项目(2023JYJ024)；四川化工职业技术学院院级计划项目(SCHY-2023-09)

《化工进展》，网络首发2023-12-28

