

技术文摘

紫外光引发合成高吸水性树脂及其性能研究

摘要：以三羟甲基丙烷（TMP）、环氧乙烷（EO）为原料，经加成反应合成了乙氧基化三羟甲基丙烷[TMP（EO）]；进一步以TMP（EO）、聚乙二醇（PEG）为原料，分别与丙烯酸经酯化反应合成了多官能团交联剂乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯[TMP（EO）-TA]和聚乙二醇二丙烯酸酯（PEG-DA）；然后以丙烯酸为单体、TMP（EO）-TA或PEG-DA为交联剂、2-羟基-4'-（2-羟乙氧基）-2-甲基苯丙酮为光引发剂，采用紫外光引发聚合法合成高吸水性树脂（SAP），通过单因素实验对合成条件进行了优化。结果表明，以PEG600-DA为交联剂，在丙烯酸中和度为80%、光引发剂加量为0.20%、紫外照射时间为40 min、表面交联液加量为4%、交联剂加量为0.04%的最优条件下，合成的SAP在去离子水、0.9%氯化钠溶液中吸液倍率分别达到905.4 g·g⁻¹、95.5 g·g⁻¹。紫外光引发聚合法合成SAP兼具绿色环保与高效可控特性，为SAP的工业化生产提供了新策略。

关键词：高吸水性树脂；光聚合；交联剂；

基金资助：国家自然科学基金项目(51773159)；新型反应器与绿色化学工艺湖北省重点实验室开放基金项目(NRG202304)；湖北省科技厅重点研发项目(2024BAB109)；

《化学与生物工程》，2025,06

低温一次法混炼工艺对轴箱弹簧胶料性能的影响

摘要：对比研究了低温一次法混炼工艺与传统

混炼工艺对轴箱弹簧胶料性能的影响。结果表明：低温一次法混炼工艺可显著提高填料分散均匀性，并保持较高的相对分子质量及门尼粘度，硫化速率加快；改善胶料的拉伸强度、无割口直角撕裂强度及回弹性。此外，低温混炼工艺表现出较低的压缩生热和损耗因子，具有优异的伸张疲劳及屈挠性能，适用于轴箱弹簧胶料的生产。

关键词：低温一次法；轴箱弹簧；动态性能；疲劳性能

基金资助：国家重点研发计划课题(2022YFB3704700(2022 YFB3704702))；2023年轨道车辆用自适应液体橡胶复合节点项目(2023ZY02011)

《特种橡胶制品》，2025,03

硅灰石表面改性及其对丁苯橡胶力学性能、硫化性能及止滑性能的影响

摘要：采用硬脂酸（SA）对硅灰石进行表面改性，考察了改性前后不同量硅灰石对丁苯橡胶硫化性能、力学性能的影响，并对改性后硅灰石填充丁苯橡胶（SBR）的抗滑性能进行了测试。通过红外光谱分析以及接触角测试，我们证实硬脂酸与硅灰石表面的羟基发生了化学反应，这一反应显著提升了硅灰石的疏水性能。在力学性能和硫化性能的测试中，我们发现经硬脂酸改性后的硅灰石，其复合材料的力学性能得到增强，硫化速度也相应加快。动态力学分析和止滑性能测试的结果进一步表明，添加改性硅灰石能够降低复合材料的滚动阻力，并显著提升其止滑性能，特别是在抗油滑性能方面表现突出。当改性硅灰石的含量达到30 phr时，复合材料在油面上的摩擦系数达到最高值0.64，相较于未添加硅灰石的复合材料，提升幅度高达276%。

关键词：硅灰石；表面改性；丁苯橡胶；力学性能；止滑性能

基金资助：江苏省研究生科研与实践创新计划(KYCX22-3030)

《高分子材料科学与工程》，网络首发2025-06-04

基于机器学习数据驱动的热塑性硫化胶力学性能影响机理

摘要：本文针对热塑性硫化胶（TPV）的力学性

能进行了深入研究，以解决其相对于传统硫化橡胶存在的弹性问题。TPV以其突出的可回收性和优良的回弹性在材料科学领域具有独特的优势，然而相对于橡胶仍面临弹性不足的问题。本研究提出了一种综合的研究方法，即集成代表性体积单元（RVE）模型和机器学习方法，用以全面研究TPV的力学响应。应用支持向量机（SVM）、卷积神经网络（CNN）和随机森林算法（RF）等机器学习模型对TPV的力学性能进行预测，并验证了模型的准确性。通过重要性分析和特征相关性分析，揭示了聚丙烯（PP）和三元乙丙橡胶（EPDM）的弹性模量比对TPV性能的重要影响，并提出相应的调节理论。该研究对于理解和预测TPV材料性能有重要意义，为材料设计和工程应用提供了深刻见解。

关键词：热塑性硫化胶；代表性体积单元模型；机器学习；力学性能

基金资助：国家自然科学基金资助项目（51903150）；上海学术/技术研究带头人项目（21XD1401100）

《高分子材料科学与工程》，网络首发2025-06-03

载荷分布对局部热处理板变形和断裂行为的影响

摘要：为了解决由于性能差异导致的局部热处理板不均匀变形、局部应力集中等问题，采用均质弹性体和异质弹性体在板料表面分别形成均布及非均布载荷以成形局部热处理板，探究了载荷分布对局部热处理板塑性变形和断裂的影响。结果表明：采用均布载荷成形时，局部热处理板的临界胀形高度随弹性模邵尔硬度的增加而增大；非均布载荷作用下，局部热处理板热处理区的表面压力降低；当采用邵尔硬度比为0.04的异质弹性模时，板材热处理区和未热处理区半高位置高度差减小了5.49%，应变分布的均匀性提高。试件胀破位置均位于热处理区，均布载荷胀形试件具有孔洞聚集型的韧性断裂特征，而非均布载荷胀形试件具有韧性断裂和准解理断裂混合特征，其原因在于非均布载荷抑制了局部热处理板热处理区的过度塑性变形。

关键词：弹性模；局部热处理板；成形性；断裂

基金资助：国家自然科学基金资助项目(522753

29; 51905156); 河南省自然科学基金资助项目(232300421059)

《塑性工程学报》，2025,05

单壁碳纳米管/二氧化硅复合填料改性氟橡胶的性能研究

摘要：主要围绕单壁碳纳米管（SWCNTs）/二氧化硅（SiO₂）凝胶复合材料作为填料填入氟橡胶，以研究其含量对制得的复合材料的导热性能、导电性能以及力学性能等。通过化学复合将SiO₂和SWCNTs进行填料预合成，研究不同填入量对复合材料性能的影响。通过实验对比测试，SWCNTs@SiO₂的以20wt%填入量加入使复合材料的电阻率得到显著提升。SWCNTs@SiO₂使得复合材料的邵氏硬度逐级提高，当填料填入量达到20 wt%时，复合材料相对于未改性材料提升29.73%。SWCNTs@SiO₂添入比例为20wt%得到的复合材料的永久压缩形变提高24.47%。SWCNTs@SiO₂将复合材料拉伸强度提高16.27%。介绍了复合填料的实验室制备流程，以及复合氟橡胶材料的工业生产和处理流程。通过对复合材料的内部结构表征，进行分析复合填料在橡胶基体中的作用机制。

关键词：单壁碳纳米管;二氧化硅水凝胶;复合填料;氟橡胶;力学性能

基金资助：浙江省自然科学基金项目(项目编号：LZ21E020001)

《辽宁化工》，2025,05

