



## 基于ANSYS有限元分析的巨胎侧板轻量化研究

**摘要：**针对传统巨胎侧板设计依赖经验公式与试验验证导致的设计周期长、成本高且优化效果有限的问题进行优化。以33"大型轮胎硫化机的巨胎侧板为对象，借助有限元分析方法，运用ANSYS等软件，通过UG建立三维模型，采用铸造空腔替代实体设计，设置不同厚度及排布方式，进行网格划分与材料参数设定，并开展力学与热力学分析。结果表明，铸造空腔距侧板内腔面距离为80 mm时，节省材料约14.72%；相比无铸造空腔，6处均布铸造空腔的加热效果最佳，加热速度提升48.05%。该条件既满足侧板结构性能，又降低成本，为巨胎侧板轻量化设计提供有效理论与实践指导。

**关键词：**巨胎侧板;轻量化;ANSYS;有限元分析;结构优化

**基金资助：**教育部高等学校科学研究发展中心专项课题(ZJXF2022237)；潍坊市科技计划项目(2022GX066)

《青岛大学学报(工程技术版)》，网络首发2025-05-15

## 配位交联丁腈橡胶/硫酸铝复合材料的制备与表征

**摘要：**为研究丁腈橡胶(NBR)的配位交联，以十八水合硫酸铝( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ )为交联剂，采用机械共混和模压成型方法制备了一种NBR/硫酸铝复合材料，采用X射线光电子能谱对配位交联结构进行表征，并分析了不同 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 含量的NBR/硫酸铝复合材料的动态热机械性能、溶胀性能、力学

性能和微观形貌。结果表明：NBR/硫酸铝复合材料交联后的XPS能谱(N 1s)增加了一个高结合能峰，且储能模量因发生交联反应而增大，NBR和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 的相界面由于界面作用良好变得模糊，这是由于腈基和 $\text{Al}^{3+}$ 发生配位反应产生交联键所致；随着 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 用量增加，NBR/硫酸铝复合材料的交... 更多

**关键词：**配位交联;丁腈橡胶;硫酸铝;复合材料

**基金资助：**福建省中青年教育科研项目(JAT191458)

《广东轻工职业技术大学学报》，2025，02

## 生物基杜仲胶光固化制备弹性体

**摘要：**以环氧化杜仲胶(EEUG)作为原料，通过分子链中的环氧基团接枝了光敏基团甲基丙烯酸酯，制备了可光固化的成型的生物基杜仲胶弹性体(EEUG MPA)，并使用波长365 nm的紫外光实现了其固化成型。通过核磁共振波谱、红外光谱等手段表征其结构；通过红外光谱和差示扫描量热表征双键转化率和分子链的固化程度；通过调整不同稀释剂用量、不同光固化时间下固化产物的力学性能、交联度、热稳定性及耐酸碱性的表征，揭示了固化条件和结构之间的关系。结果表明，甲基丙烯酸酯的接枝率为2.09%，使经过光固化制备的杜仲胶弹性体抗拉强度为8.86 MPa，断裂伸长率为1946%，杨氏模量为0.45 GPa，经过循环拉伸后的滞后损失为30%，固化产物具有良好的热稳定性。

**关键词：**杜仲胶;光固化;弹性体;化学改性

**基金资助：**国家自然科学基金资助项目(52073178)；沈阳市自然科学基金资助项目(23-503-6-06)

《高分子材料科学与工程》，网络首发2025-05-12

## 复合改性剂HDPE/SBR的制备及其增韧RPET的研究

**摘要：**采用化学反应法制备高密度聚乙烯/丁苯橡胶(HDPE/SBR)复合改性剂(HS)，通过热机械共混制备回收聚对苯二甲酸乙二醇酯(RPET)和HS的复合材料RPET/HS，分别探究塑橡比对HS微观形貌、环氧化物含量、熔体流动速率(MFR)的影响，架桥

剂配比 (mX/mY) 对HS结晶形态、环氧化物含量、表现转化率、MFR的影响, 不同阻交联剂对HS结晶形态、MFR的影响, 以及不同含量HS对RPET/HS复合材料的力学性能影响。结果表明: HS呈典型的“香肠”状结构, 其中, HDPE为连续相, 橡胶为分散相, 分散的橡胶相中包容一定量的HDPE; mX/mY和塑橡比均影响复合改性剂HS中环氧官能团的含量, 最终影响HS增韧增容RPET的效果。随着塑橡比的减小, 环氧化物含量降低, HDPE晶粒细化程度增强, 架桥剂表现转化率增大, 而MFR变小; mX/mY无法改变HS的结晶形态, 随着mX/mY的增大, 表现转化率逐渐增大, 而MFR呈现先增大后减小趋... 更多

关键词: 高密度聚乙烯; 丁苯橡胶; 聚对苯二甲酸乙二醇酯; 形态结构; 力学性能

基金资助: 国家自然科学基金(22175013); 河南省科技攻关项目(252102230071); 河南省高等学校重点科研项目(25B430040)

《塑料科技》, 网络首发2025-05-07

## 功能二氧化硅/天然橡胶复合材料的制备及性能研究

摘要: 天然橡胶(NR)因其优异的性能在橡胶产品领域中得到广泛应用。然而, 填料的分散性和填料与橡胶间的界面相互作用一直是制约填料增强橡胶复合材料性能的关键因素。利用化学原位沉积法在填料二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)上生成硫磺, 制得兼具增强和硫化功能的SiO<sub>2</sub>-S填料。通过胶乳共混法和热压硫化工艺制得NR/SiO<sub>2</sub>-S复合材料。研究不同结构的SiO<sub>2</sub>对NR复合材料的交联结构、界面相互作用、力学性能、生热性能和导热性能的影响。结果表明, 采用SiO<sub>2</sub>-S增强的NR复合材料具有较好的分散性, 其拉伸强度、撕裂强度、生热值、导热系数分别为21.2 MPa、33.75 N/mm、8.9°C、0.54 W/(m·K)。并且, 当其用作胎面胶时可有效降低胎心温度11°C, 表现出较好热控制能力。这表明该研究有望为高性能、长寿命胎用橡胶复合材料提供新思路。

关键词: 二氧化硅; 天然橡胶; 硫磺; 化学原位沉积法; 有限元模拟

基金资助: 山西省应用基础研究计划项目(202303021212201)

《功能材料》, 2025, 04

## 不同硅烷偶联剂修饰CNTs改性硅橡胶的分子动力学模拟

摘要: 甲基乙烯基硅橡胶(MVQ)是一种应用广泛的电缆附件材料, 研究并改性MVQ使其具有更好的热学性能, 对提高电缆及电缆附件附件寿命具有重要意义。本文从微观层面分析了碳纳米管(CNTs)以及CNTs接枝KH550、KH570、KH580三种硅烷偶联剂后掺杂对MVQ热学性能的影响机理, 采用分子动力学的方法构建了纯MVQ、CNTs掺杂MVQ、KH550接枝CNTs掺杂MVQ(MVQ/CNTs-KH550)、KH570接枝CNTs掺杂MVQ(MVQ/CNTs-KH570)及KH580接枝CNTs掺杂MVQ(MVQ/CNTs-KH580)的模型, 分别计算了模型的热导率、玻璃化转变温度(T<sub>g</sub>)、溶解度参数及模型结构参数。研究表明, CNTs以及KH550、KH570、KH580三种硅烷偶联剂接枝的CNTs与基体MVQ均能相容, 且MVQ/CNTs-KH550模型相容性最好。热学性能方面, MVQ/CNTs-KH550模型热学性能相较于MVQ模型提升最高, 热导率相较于掺杂前提升了24.47%, T<sub>g</sub>提升了37.96K, MVQ/CNTs-KH570和MVQ/CNTs-KH580两个模型提升相... 更多

关键词: 甲基乙烯基硅橡胶(MVQ); 硅烷偶联剂; 热导率; 氢键; 分子动力学

基金资助: 国家自然科学基金(51577105)

《材料导报》, 网络首发2025-04-28

## 原位界面增容硅橡胶/聚羟基丁酸酯热塑性硫化胶

摘要: 以填充SiO<sub>2</sub>补强的硅橡胶(FSR)和聚羟基丁酸酯(PHB)为原料, 采用动态硫化技术成功开发一种新型绿色热塑性硫化橡胶(TPV), 并对其微观相态、界面增容以及交联网络结构进行深入研究。通过扫描电子显微镜(SEM)观察到大量FSR微粒分散在连续的PHB相中, 揭示了在动态硫化过程中发生的相反转, 形成典型的“海-岛”结构。通过凝胶含量测试和红外光谱分析(FTIR)揭示了界面增容反应以及其对FSR与PHB两相界面相互作用的增强。实验结果表明: 当FSR与PHB的质量比为60:40时, FSR/PHB TPV表现出优异的机械性能, 抗拉强度为5.6 MPa, 断裂伸长率达200%。制备的FSR/PHB TPV具有机械性能良好、弹性优异、易加工和可再加工等特点, 在生物医学设备和3D打印材料领域具有潜在的应用前景。

关键词: 硅橡胶; 聚羟基丁酸酯; 热塑性硫化胶; 动态硫化; 微观相态

《塑料科技》, 网络首发2025-05-07