



## 混炼顺序对天然橡胶/顺丁橡胶/丁二烯-异戊二烯嵌段共聚物共混体系结构与性能的影响研究

**摘要:** 对于不相容橡胶共混体系而言, 加工工艺在复合材料的结构与性能调控中起着关键作用。合理设计混炼顺序能够有效调控复合材料中的交联网络及填料网络结构, 从而实现对复合材料最终性能优化。本研究系统探讨了天然橡胶(NR)、顺丁橡胶(BR)和丁二烯-异戊二烯嵌段共聚物(TBIR)三者的混炼顺序对复合材料结构与性能的影响, 重点分析了混炼顺序对共混组分相容性、组分共硫化反应、交联密度、填料分散性及关键动态力学性能的影响。结果表明, NR与TBIR先共混, 再与BR共混的混炼顺序(NR/TBIR)/BR, 能够更显著地改善复合材料的微观结构及宏观性能。本研究为绿色轮胎复合材料开发中的加工工艺优化提供了重要理论依据与实践指导。

**关键词:** 混炼顺序; 相容性; 填料分散性; 动态力学性能; 嵌段共聚物

**基金资助:** 国家自然科学基金(基金号52103085); 泰山学者工程

《高分子通报》, 网络首发2025-02-18

## 宽温域下Talc/NR复合材料的力学性能及本构分析

**摘要:** 为研究滑石(Talc)/天然橡胶(NR)复合材料在冲击载荷下的力学性能, 采用万能材料试验机及分离式Hopkinson压杆(SHPB)实验装置对3种不同含量的Talc/NR复合材料在常温(20℃)下进行准静态压缩实验及宽温域(20~140℃)、高应变率(2 000~4

000 s<sup>-1</sup>)下的动态压缩实验, 并且, 分别采用朱-王-唐(ZWT)模型及Mooney-Rivlin模型与Maxwell单元组合模型对实验数据进行拟合。结果表明, 材料在准静态及动态压缩下具有较好的应变率效应, 在动态压缩过程中, 产生了明显的应变硬化现象; 当温度由20℃升高至60、100、140℃时, 硬度60 A试样在应变率为3 000 s<sup>-1</sup>时的峰值应力由45.367 MPa递减至34.367、23.200及16.069 MPa, 表现出明显的温度效应; 与ZWT模型相比, 组合模型在曲线硬化阶段拟合效果较好, 并且, 能体现材料温度效应, 适用于表征材料在宽温域高应变率下的力学行为。

**关键词:** Talc/NR; 复合材料; 宽温域; 静动态力学性能; 本构模型

**基金资助:** 合肥市自然科学基金(2021019); 安徽高校自然科学研究重大项目(KJ2021ZD0068, KJ2023A H040036); 安徽省教育厅高校优秀拔尖人才培养资助项目(gxobjZD2020078)

《塑料》, 2025, 01

## 核壳粒子增韧剂对环氧基中温固化胶膜性能的影响

**摘要:** 采用一种核壳粒子作为增韧剂制备新型中温固化胶膜(SY-59), 研究核壳粒子增韧剂对中温固化胶膜的微观形貌、玻璃化转变温度(T<sub>g</sub>)、胶接性能、耐高温性能等性能的影响。实验结果表明, 核壳粒子增韧剂的加入, 可以使得胶膜的剪切强度和浮辊剥离强度显著提高, 使其具有高强高韧的特点。核壳粒子增韧剂的最佳添加量为15 phr, 对应胶膜的23℃剪切强度和23℃浮辊剥离强度分别可以达到40.5 MPa和10.6 kN·m<sup>-1</sup>。同时, 与端羧基丁腈橡胶(CTBN)增韧剂相比, 核壳粒子增韧剂加入中温固化树脂体系后胶膜的T<sub>g</sub>无明显变化, 这使得其可以很好地解决橡胶增韧中温固化胶膜耐高温性能相对较差的问题, 使胶膜具有耐高温的特点。对应胶膜的120℃和150℃剪切强度分别可以达到29.8 MPa和10.2 MPa。最后, 还对SY-59胶膜的全面性能进行评价, 结果表明SY-59胶膜具有优异的耐介质性能、耐环境性能、批次稳定性和贮存稳定性。

**关键词:** 胶膜; 胶接性能; 耐高温性能; 核壳; 增韧剂

**基金资助:** 北京市科协2023-2025年度青年人才

托举工程 (BYESS2023335)

《材料工程》，网络首发2025-02-13

## 橡胶配方改进与轮胎性能提升关联研究

摘要：本文研究了橡胶化合物改良与轮胎效能增强的深度联系，对橡胶配方的天然橡胶、增强填充系统、硫化网络等核心要素进行剖析，研究发现，配方的精细调适对增强轮胎的耐磨损性、防滑性、滚动阻力、操纵稳定性等方面具有决定性作用，因此通过优化橡胶配方，不仅可以增强轮胎的整体性能，还能显著增加其使用寿命，从而提升驾驶安全性和乘坐舒适度。此外，本文还讨论了橡胶配方创新技术在轮胎生产行业的实践应用和市场潜力，提出了行业未来发展的策略。

关键词：橡胶配方；轮胎性能；耐磨性；抗湿滑性；滚动阻力；操控稳定性

《汽车知识》，2025，,02

## 促进剂对三元乙丙橡胶性能影响研究

摘要：系统研究了二硫代氨基甲酸盐类促进剂、秋兰姆类促进剂和次磺酰胺类促进剂对EPDM性能的影响，并提出了多元促进剂并用提高EPDM硫化速度的技术途径。结果表明，EZ/PPD(EZ:二乙基二硫代氨基甲酸锌，PPD:五甲撑二硫代氨基甲酸)/TETD/CZ并用硫化体系可有效缩短EPDM胶料正硫化时间，并具有较好的焦烧安全性和硫化平坦性；在同一温度下，各个并用体系的EPDM胶料力学性能变化不大，并且随着温度的升高呈现出同样的变化趋势。

关键词：EPDM；促进剂；并用体系；硫化

《特种橡胶制品》，2025，,01

## 钛合金/三元乙丙橡胶接头粘接界面性能参数的测试与反演

摘要：钛合金(Ti)/三元乙丙橡胶(EPDM)粘接界面是固体火箭发动机壳体的重要界面之一。本文基于I、II型断裂韧性测试获取界面仿真性能参数，结合剪切和扯离测试推导界面失效判据参数。建立含双悬

臂梁(Double Cantilever Beam, 简称DCB)试件的有限元模型，以双线性内聚力模型定义粘接面的接触关系，通过公式计算出仿真曲线和试验曲线的重合度，采用人工神经网络联合遗传算法(GA-ANN)、模拟退火算法(SA-ANN)以及matlab联合遗传算法(GA-MAT)、模拟退火算法(SA-MAT)求解函数最优值，从而获得界面模量的精确值。并以实验测试数据为基础，数值仿真为反演工具，优化计算为分析手段，采用测试-仿真-计算相结合的方法获取了Ti/EPDM粘接界面性能参数的精确值，为评估燃烧室壳体界面结构的环境适应性提供判据。

关键词：三元乙丙橡胶；DCB；粘接界面；人工神经网络；参数反演

《复合材料科学与工程》，网络首发2025-02-11

## 修正硫化效应法制定厚制品橡胶硫化时间

摘要：测试了混炼胶不同温度下的硫化曲线，研究了硫化温度对不同混炼胶交联程度的影响；以天然橡胶(NR)/顺丁橡胶(BR)硫化胶为研究对象，进一步测试了其不同硫化温度下的硫化曲线，进行硫化程度修正系数P和硫化温度系数K拟合，采用预埋热电偶法测试了厚制品橡胶中心处的升温曲线，采用修正以及传统硫化效应法分别进行二者工程硫化时间计算。结果表明，硫化温度对不同橡胶硫化程度会产生较大影响，采用修正硫化效应法硫化的厚制品与标准试片更加接近，而传统硫化效应法硫化程度偏低。

关键词：交联程度；硫化温度系数；硫化效应法；硫化时间；溶胀指数

《特种橡胶制品》，2025，,01

