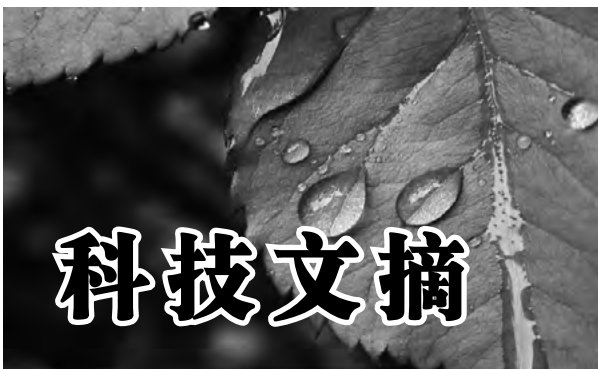




液弹隔振器高性能橡胶材料的制备与性能验证

摘要：为了满足直升机液弹隔振器对低动静刚度比、高承载能力与长服役寿命的要求，开展高性能橡胶材料的配方设计与优化研究；通过实验验证法系统研究填料体系、硫化体系及耐老化体系对橡胶材料性能的影响机制，构建适用于液弹隔振器的综合优化配方体系，进而制备出添加优化配方体系的橡胶材料试样并进行性能测试。结果表明：细粒子炭黑与快压出炉黑并用的炭黑体系可使混炼胶的疲劳寿命达265万次；二乙基二硫代氨基甲酸酯与硫磺用量配比为1.6:1.1的硫化体系可使硫化胶的拉伸强度提升至23.7 MPa，永久压缩变形降低至26%；1, 3-双（柠糠酰亚胺甲基）苯的添加可使硫化胶表现出良好的抗硫化返原效果；4, 4'-二辛基二苯胺与N-异丙基-N'-苯基对苯二胺并用的耐老化体系使硫化胶的氧化诱导期延长至27.7 min，显著延缓了热空气老化，且老化后硫化胶的拉伸强度可保持在22.5 MPa，拉断伸长率可保持在552%；基于优化得到的橡胶材料损耗因子小于0.9，由该橡胶材料制成的弹性体元件的动静刚度比小于1.1，可满足液弹隔振器高承载和高效隔振的性能需求。

关键词：液弹隔振器；高性能橡胶；炭黑；硫化橡胶；疲劳寿命

基金资助：国家自然科学基金项目（52075275）；山东省重点研发计划项目（2024JMRH0207）；中国航空发动机集团减振降噪材料及应用技术重点实验室（CXPT-2022-040）

《济南大学学报(自然科学版)》，网络首发2026-09-10

界面双交联金属-多酚网络构筑增强聚酯纤维/弹性体复合材料

摘要：针对聚酯纤维与橡胶基体界面结合强度不足的问题，提出一种基于生物多酚的绿色表面改性策略。通过简单浸渍工艺，在聚酯纤维表面构筑单宁酸(TA)与铜离子配位形成的金属-多酚网络涂层；并引入甲基丙烯酸缩水甘油酯(GMA)，通过环氧基团与TA酚羟基反应进行接枝，构建由金属-多酚网络与共价交联组成的界面双交联结构。该改性策略完好保留了纤维本体力学性能，同时提升了其热稳定性。在最佳工艺条件下，改性纤维/橡胶复合材料的H抽出力达到110.2 N，较未改性纤维体系提高123.9%，较未添加GMA的改性体系提高42.9%。该改性策略工艺简便，条件温和，为纤维增强弹性体复合材料的绿色化界面设计提供了可规模化的技术途径，有助于推动橡胶工业可持续发展。

关键词：纤维增强橡胶复合材料；界面黏合；表面改性；金属-多酚网络

基金资助：浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划项目(项目号2024C01083)；国家自然科学基金(基金号52473063)

《高分子通报》，网络首发2026-09-09

模压硫化工艺参数对EPDM/PW柔性相变材料结构与性能的影响

摘要：为解决石蜡(PW)在固-液相变过程中易泄漏以及橡胶基柔性相变材料模压硫化工艺参数缺乏系统研究的问题，采用机械熔融共混与模压硫化相结合的方法制备三元乙丙橡胶(EPDM)/PW柔性复合相变材料，研究PW含量、硫化温度和成型压力对材料结构与性能的影响。通过高温防渗漏、柔韧性和力学性能测试筛选基础配方，并采用硫化特性、凝胶含量、差示扫描量热、邵氏A硬度、压缩永久变形及扫描电子显微镜等方法对材料进行表征。结果表明，P-40在100℃下保温60 min后未出现明显渗漏，拉伸强度和断裂伸长率分别达到9.49 MPa和1564.45%，表现出较好的柔韧性、力学性能和形状稳定性。硫化温度对P-40相变焓的影响较小，但会影响EPDM交联网络形成及PW限域状态；160℃下样品凝胶含量达到95.8%，且相变储热性能保持较好。随着成型压力由5 MPa提高至15

MPa, 材料邵氏A硬度由55.2升至58.7, 压缩永久变形在10 MPa时最低, 为51.46%, 脆断截面结构也较为致密均匀。综合分析表明, 160 °C和10 MPa为较适宜的模压硫化条件, 可使EPDM/PW柔性复合相变材料在相变储热、结构稳定性和压缩回... 更多

关键词: 三元乙丙橡胶;石蜡;柔性相变材料;模压硫化;工艺参数

基金资助: 国家自然科学基金重点基金项目(22533004); 泰山产业领军人才项目(202507064); 青岛市自然科学基金项目(24-4-4-zrjj-192-jch); 东营市自然科学基金项目(2025ZR002);东营市自然科学基金项目(2025ZR003)

《材料科学与工艺》, 网络首发2026-09-09

空心微球/天然橡胶注射成型工艺优化

摘要: 为优化空心微球/天然橡胶复合材料拉伸、撕裂样条的注射成型工艺, 以一模四腔模具为对象, 构建Autodesk Moldflow Insight模流分析(Moldflow), 采用L9(34)正交试验设计与Box-Behnken响应面法(Box-Behnken response surface methodology)相结合的优化流程, 采用流变行为和加工温度区间相近的天然橡胶复合材料作为替代材料, 考察注射时间、初始熔体温度和模具温度对困气数量及平均体积收缩率的影响。经极差分析、方差分析和归一化评价, 从9组方案中筛选出12 s、65 °C和160 °C作为实验的前置工艺组合。随后以注射压力、保压时间和保压压力为变量, 以拉伸强度和撕裂强度为响应建立二次回归模型。结果表明, 拉伸强度主要受保压时间影响, 撕裂强度对3个参数均较敏感。较优工艺下, 拉伸强度和撕裂强度实测值分别为18.9 MPa和58.9 kN/m, 与预测值的相对误差分别为2.39%和2.26%。该方法可为相关复合材料注射成型工艺优化提供依据。

关键词: 空心微球;天然橡胶;注射成型;模流分析;响应面法

基金资助: 青岛市自然科学基金项目(24-4-4-zrjj-192-jch); 国家自然科学基金重点基金项目(22533004); 泰山产业领军人才项目(202507064); 东营市自然科学基金项目(2025ZR002);东营市自然科学基金项目(2025ZR003)

《材料科学与工艺》, 网络首发2026-09-02

基于连续纤维PET材料的底板轻量化技术方案

摘要: 为缓解新能源汽车续驶里程焦虑, 解决传统底板轻量化效果与防护性能、制造成本难以兼顾的问题, 以连续纤维增强聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)蒸汽模压底板为研究对象, 从材料性能、构件质量、制造成本及模具投资维度, 与常规聚丙烯基注塑底板开展对比分析。结果表明, 该方案较常规方案减重近50%, 单件成本下降约1.67%, 模具投资降低50%~60%, 配合底盘平整化设计可实现中国轻型汽车行驶工况下续驶里程提升9~25 km。

关键词: 新能源车底板;轻量化;连续纤维PET

《汽车工艺与材料》, 网络首发2026-09-02

注塑保压参数对导电塑料压力传感器电学稳定性的影响

摘要: 采用注塑成型工艺制备热塑性聚氨酯/炭黑(TPU/CB)导电复合材料压力传感器, 系统研究保压压力、保压时间和保压速度等注塑保压参数对传感器电学稳定性的影响规律。通过电阻测试、压力-电阻响应测试、循环加载测试和温度稳定性测试等手段表征不同保压参数下传感器的电学性能和稳定性。结果表明: 当保压压力在60~80 MPa范围内时, 传感器的初始电阻最低且稳定性最佳。当保压时间为12~15 s时, 导电网络形成最为完善, 电学性能最优。适当的保压速度(40~50 mm/s)有利于导电粒子的均匀分散和导电网络的稳定形成。在优化后的保压参数条件下(保压压力70 MPa、保压时间13 s、保压速度45 mm/s), 制备的压力传感器表现出优异的电学稳定性, 在0~5 MPa的压力范围内灵敏度达到0.083 MPa⁻¹, 循环1 000次后电阻漂移率小于3.5%, 在-20~80 °C温度范围内电阻温度系数小于0.15%/°C。研究结果表明, 合理控制注塑保压参数是获得高稳定性导电塑料压力传感器的关键。

关键词: 导电塑料;压力传感器;注塑成型;保压参数;电学稳定性

基金资助: 河南省科技攻关项目(242102220020); 河南省高等学校重点科研项目(24B470003)

《塑料科技》, 网络首发2026-08-31