



## 有机碱催化苯基硅橡胶的合成与阻尼性能研究

**摘要：**采用有机环三磷腈碱(CTPB)为催化剂，通过阴离子开环聚合制备了不同苯基含量的高分子量二苯基硅橡胶生胶，添加白炭黑及其他阻尼填料制备成硅橡胶，研究了苯基含量、白炭黑用量以及不同填料对硅橡胶阻尼性能的影响。结果表明，苯基含量提高，硅橡胶的阻尼损耗峰向高温移动，有效阻尼温域变宽。添加50份白炭黑的40 mol%苯基硅橡胶，兼具良好的力学性能与阻尼性能，有效阻尼温域可达113℃(-31~82℃)。采用炭黑K90和石墨烯片替代传统白炭黑填料，有效阻尼温域可进一步拓宽至127℃(-27~100℃)和133℃(-33~100℃)。

**关键词：**苯基硅橡胶；硅橡胶；阻尼性能；有机催化；开环聚合

**基金资助：**山东省自然科学基金(基金号ZR2020LFG014)；山东省先进有机硅材料与技术重点实验室开放课题资助

《高分子学报》，网络首发2024-06-07

## 硅橡胶基膨胀防火封堵材料的制备与性能研究

**摘要：**设计了一种以室温硫化硅橡胶(SR)为基体、硅酸钠为膨胀填料、聚磷酸铵为阻燃剂的膨胀耐火体系，采用共混浇筑法制备了硅橡胶复合材料，并探究了不同模数膨胀剂对材料性能的影响。通过垂直燃烧测试(UL-94)、极限氧指数(LOI)和热重分析(TGA)测试SR复合材料的热稳定性和阻燃性能。通过膨胀性能测试和耐火性能测试测定了封堵材料的重要指标。此外，通过扫描电子显微镜(SEM)观察了UL-94测试和

耐火性能测试后的残炭形貌。结果表明，高模数的硅酸钠有更好的受热膨胀效果，其中2.8模硅酸钠具备最佳的膨胀耐火性能。仅添加膨胀剂的样品无法满足阻燃测试要求，但通过添加少量阻燃剂，极限氧指数可提升至30.9%，达到了垂直燃烧测试V-0等级。膨胀耐火机理研究发现，在受火时，材料外层转化为薄壁中空微球堆叠结构，形成坚固的膨胀阻隔层。同时，阻燃剂利用膨胀阻隔层高效发挥气相阻燃作用，有效提高阻燃效果。此外，所制备的样品能够达到缝隙用防火封堵材料耐火性能3 h等级。因此，硅酸钠/聚磷酸铵/硅橡胶复合材料是一种制备简单、使用方便、高效耐火的封堵材料。

**关键词：**封堵材料；室温硫化硅橡胶；聚磷酸铵；硅酸钠

**基金资助：**国家重点研发计划青年科学家项目(项目编号2021YFB3702800)资助

《高分子学报》，网络首发2024-06-06

## 高低温和硬度对电缆附件硅橡胶材料绝缘性能的影响及机理分析

**摘要：**温度是影响电缆附件绝缘性能的关键因素。文中分析了不同硬度硅橡胶材料的红外光谱和玻璃化转变特性，测试分析了高低温环境-40~+60℃下不同硬度电缆附件硅橡胶材料的介电性能、电阻特性和击穿特性；从微观层面，通过计算分析不同温度硅橡胶的自由体积和均方位移等参数，揭示了高低温对硅橡胶材料绝缘性能的影响机理。研究表明，随着温度升高，硬度40 HA硅橡胶相对介电常数从3.66下降到3.22，下降约12%，相比而言90 HA硅橡胶下降约15%；两者介质损耗角正切值在-40~+60℃范围内均基本不变，平均值分别为 $1.46 \times 10^{-3}$ 和 $1.57 \times 10^{-3}$ 。这是由于温度的升高，硅橡胶分子均方位移增大，这种无序性运动阻碍了束缚电荷极化过程；此外，白炭黑含量增大会提高硬度90 HA硅橡胶的介电常数。随着温度的升高-40~+60℃，硬度40 HA硅橡胶材料体积电阻率从 $1.24 \times 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$ 下降到 $1.14 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ ；同一温度下硬度90 HA硅橡胶体积电阻率整体降低约1个量级。这主要与温度引起的载流子浓度、...更多

**关键词：**电缆附件；硅橡胶；高低温；硬度

**基金资助：**山东省高等学校“青创科技支持计划”项目(2021KJ023)

《高压电器》，网络首发2024-06-06

## 橡胶-再生骨料保温混凝土热传输机理及微观结构分析

摘要：采用橡胶颗粒(RP)、再生骨料(RA)作为保温轻骨料，纳米SiO<sub>2</sub>(NS)作为辅助胶凝材料，制备橡胶保温混凝土(IRC)。通过自然光照和模拟光照下的环境模拟试验，并结合材料密度、吸水率、导热系数、微观孔结构等指标，研究IRC的热工性能及热传输机理。结果表明：RP的掺入引入了大量孔隙，密度、吸水率和孔容逐渐增大，形成了多孔结构，提高了IRC的保温性能，RP掺量为20%时，导热系数为1.01 W(m·K)<sup>-1</sup>；NS的掺入细化了IRC的孔径，破坏了连通的热流通道，进一步提高了IRC的保温性能，掺入3%的NS后，导热系数进一步降低7.8%~9.4%。

关键词：保温混凝土；纳米SiO<sub>2</sub>；再生骨料；导热系数；孔结构；建筑节能

基金资助：国家自然科学基金(52208286)；湖北三峡实验室(SC211011)；武汉工程大学科学研究基金项目(K2021031)

《功能材料》，2024,05

## 同向双螺杆挤出物料的混合特性研究

摘要：为了提升双螺杆挤出机的物料混合均匀性和挤出效率，研究了不同螺杆结构对物料挤出过程的影响机制。首先，建立了凹槽螺纹有/无啮合块和普通螺纹有/无啮合块的四种螺杆结构模型；然后，在网格独立性和计算方法有效性试验验证的基础上，建立了三维内流场数值计算模型；最后，基于Ployflow软件数值模拟并分析了流场压力、速度分布，并通过粒子轨迹跟踪法分析了物料停留时间及最大剪切应力等变化规律。研究表明：普通螺纹螺杆对物料的混合性能低，挤出效率高，增加啮合块可降低物料的剪切应力，增加混合性能，但自洁能力降低；螺杆上的凹槽结构可减小轴向速度、增大压力差、提高物料的混合性能，但降低了物料受到的最大剪切应力；物料通过具有凹槽和啮合块的螺杆结构能得到更好的混合效果。

关键词：挤出机；螺杆；混合特性；内流场；黏性流体

《中国油脂》，网络首发2024-05-28

## 可替代胎面胶用乳聚丁苯橡胶的集成橡胶SIBR实用配方研究

摘要：研究了集成橡胶SIBR2505和SIBR2535的性能特点，压缩疲劳温升低，抗湿滑性能好和滚动阻力小，可分别代替乳聚丁苯橡胶ESBR1502和ESBR1712用作轮胎胎面胶中。针对集成橡胶性能特点进行轮胎实用配方研究，配方SIBR2535-1和SIBR2505-3具有较好的耐磨性和老化性能，适宜用作新能源车轮胎胎面胶；配方SIBR2535-2和SIBR2505-2具有较好的耐屈挠龟裂性能，配方SIBR2505-2和SIBR2505-3具有较好的耐刺扎性，适宜用作工程胎或农用车胎面胶。配方SIBR2535-1、SIBR2535-2、SIBR2505-2和SIBR2505-3具有较高的抗湿滑性能和较低的滚动阻力，适宜用作绿色高性能轮胎胎面胶。

关键词：集成橡胶；苯乙烯；丁二烯；异戊二烯；胎面胶

《石化技术》，2024,05

## 硅烷偶联剂改性的短切玄武岩纤维增强三元乙丙橡胶复合材料的研究

摘要：将玄武岩纤维(BF)用硅烷偶联剂KH570改性后，制备了玄武岩纤维增强三元乙丙橡胶(E-BF7)复合材料，研究了玄武岩纤维用量对复合材料力学性能、热稳定性、动态热力学性能、耐水性能以及耐化学液体性能的影响。结果表明：与未加纤维的三元乙丙橡胶相比，添加15份KH570改性的玄武岩纤维BF7得到的三元乙丙橡胶复合材料E-BF7-15.拥有更好的综合性能。其拉伸强度从12.49MPa提高到14.50MPa,提高了16.1%,撕裂强度从41.47MPa提高到51.67MPa,提高了24.6%,其耐水性和耐化学液体性能也得到明显提升。

关键词：三元乙丙橡胶；玄武岩纤维；复合材料；纤维改性；硅烷偶联剂

基金资助：四川省科技厅自然科学基金项目(23NSFSC2187)；西南石油大学课外开放实验普通项目(2022KSZ05009)

《化工新型材料》，2024,S1

