



白炭黑/杜仲胶纳米复合材料的不同方式制备与性能

摘要：本文采用不同白炭黑填充量（10~50 phr）及不同混炼工艺制备白炭黑/杜仲胶纳米复合材料并研究了其硫化胶的性能。3种制备方式分别为未添加硅烷偶联剂干法混炼、干法混炼和湿法混炼。湿法混炼工艺是首先将杜仲胶（EUG）溶液与双-[γ -（三乙氧基硅）丙基]四硫化物改性的 SiO_2 悬浮液在石油醚中混合并共凝聚。湿法混炼及硅烷偶联剂的改性使 SiO_2 颗粒在EUG中分布均匀，改善了 SiO_2 与EUG之间的界面结合，相应的硫化胶具有更高的物理性能，相比于未添加硅烷偶联剂干法混炼，添加硅烷偶联剂干法混炼制备的胶料具有更优的静态、动态力学性能，更低的生热性能，更加耐磨。该方法具有减少粉尘污染、绿色环保和效率高的优势，并在制备具有卓越综合性能的橡胶复合材料方面展现了广泛的应用潜力。

关键词：杜仲胶；白炭黑；纳米复合材料；混炼工艺

基金资助：国家自然科学基金资助项目(52073178)

《高分子材料科学与工程》，网络首发2026-04-13

凝胶注模成型ITO靶材坯体的开裂抑制研究

摘要：氧化铟锡(ITO)靶材是制备透明导电薄膜的关键材料，其成型质量直接影响最终性能。传统成型方法在制备高密度、大尺寸坯体时易出现裂纹、密度不均等问题。凝胶注模成型技术因具有高固含量浆料原位固化、坯体强度高、结构均匀等优势，适用于高

性能ITO靶材的制备。然而，甲基丙烯酰胺(MAM)体系在干燥过程中易发生开裂。为此，本研究系统探讨了单体/交联剂配比、浆料固含量与凝胶化温度对坯体成型质量的影响。结果表明，当单体质量分数1%、单体/交联剂比例为20、固体质量分数为80%、凝胶化温度为55~65 °C时，可获得结构均匀、无裂纹的ITO靶材坯体。本研究为高性能ITO靶材的凝胶注模成型提供了可靠的工艺优化方案。

关键词：胶态成型；ITO靶材坯体；单体；交联剂
《山东科学》，2026,02

钌系催化剂制备氢化丁腈橡胶及其在锂电正极黏结剂中的应用

摘要：传统聚合物黏合剂聚偏二氟乙烯(PVDF)因电子/离子电导率低，黏结力不足，且在电解液中易溶胀并引发热失控等缺陷，严重制约了电池性能的进一步提升。本研究筛选了有机钌催化剂 $\text{C}_3\text{H}_7\text{C}_2\text{N}_3\text{O}_3\text{Ru}$ ，通过乳液加氢法制备了加氢度高于99%的高饱和度氢化丁腈橡胶(HNBR)。通过不同反应条件的影响研究，获得了最佳加氢条件：催化剂用量为固体胶含量的0.015%，氢气压力8 MPa，固含量30%和填充量60%，反应时间5 h。将HNBR应用于锂离子半电池正极黏结剂，测试其长循环性能和倍率性能，结果显示，与商用PVDF相比，HNBR初始容量为135 mAh/g，在循环500圈后仍能保持140 mAh/g高容量，容量没有下降，且倍率性能良好，电流密度变化后放电容量可恢复至145 mAh/g。本研究开发的HNBR作为锂离子电池正极黏结剂，为解决电池性能提升的关键问题提供了新方案，为电池行业持续发展注入了新活力。

关键词：氢化丁腈橡胶；乳液加氢；黏结剂；长循环性能；倍率性能

基金资助：军委装备发展部慧眼行动成果转化应用项目(B096A9BE)；山东省泰山学者工程项目(ts201712047)

《高分子材料科学与工程》，网络首发2026-04-11

硅橡胶增韧石英纤维布制备缝隙密封隔热材料及其性能研究

摘要：传统刚性陶瓷片密封材料柔性不足、装配

适应性差,而柔性纤维编织结构密封材料刚性不足、无法维形,二者均不能满足航空航天拼接式热防护方案的缝隙密封需求。以二维编织的石英纤维布为增强体、室温硫化硅橡胶为基体,制备了一种缝隙密封隔热材料,通过扫描电子显微镜、X射线衍射仪、傅里叶变换红外光谱仪、热重分析仪、导热分析仪、微机控制电子万能试验机对材料的微观形貌、化学结构、耐温性能、隔热性能、力学性能进行表征和测试。结果表明:制备的密封隔热材料克服了传统密封隔热材料的缺点,具有优异的力学性能;该材料具备一定的弹性和弯曲强度,可弯曲,可维形;材料室温下导热系数为 $0.061\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,具备良好的隔热性能;材料具有优异的压缩性和密实性及断裂韧性,断裂强度为 31.57 MPa 。

关键词:石英纤维布;硅橡胶;缝隙密封隔热材料;韧性

《化工新型材料》,网络首发2026-04-09

废旧轮胎热解理论与技术研究进展

摘要:庞大的汽车数量和工业体系产生了大量的废弃轮胎,热解被认为是处理废轮胎的一种有效手段。本文聚焦废轮胎热解技术研究现状,总结了热解产物的分布和形成机理,分析了制约热解产物资源化利用的因素及提升热解产物资源化利用的方法,并提出了未来废轮胎热解技术工业化应用需要突破的瓶颈问题。热解废轮胎能够获得燃料气、油、炭及柠檬烯、苯、甲苯、乙苯等有价值的化学品。现有研究表明,废轮胎热解产物分布受热解过程中一次反应和二次反应程度决定,一次反应和二次反应程度则受温度、升温速率、挥发分停留时间、压力、反应器结构、催化剂和物料粒径等工艺参数影响,其中温度对热解产物分布影响最大,升高温度有利于生成 H_2 、 CH_4 、 CO 、苯、甲苯、乙苯和二甲苯,促进柠檬烯转化为芳烃及热解油和气中的硫向热解炭转化。为了实现废轮胎热解技术工业化应用,未来还需要在热解动力学模型的精确构建、高选择性催化剂的研发及污染物处理方案的设计等方面开展进一步的研究工作。

关键词:废轮胎;热解;自由基;工艺参数;除杂;废物处理

基金资助:黑龙江省自然科学基金(LH2021B

005);中央支持地方改革资金-高水平人才项目(14011202101);东北石油大学引导性创新基金(2021YDL-09)

《材料工程》,网络首发2026-04-07

含氟共聚硫交联天然橡胶的耐紫外与可再加工性能

摘要:天然橡胶(NR)作为一种绿色可再生高分子材料,凭借其高弹性、应变诱导结晶性等综合的优异性能,已在交通运输、密封减震、海洋工程、航天航空等众多领域获得了广泛应用,具有不可替代的作用。紫外线辐射是导致NR在许多特殊环境下老化失效的重要原因。NR分子主链中的 $\text{C}=\text{C}$ 双键极易受高能紫外线攻击发生断链或交联的分子重构,使其性能降低甚至失效,且传统硫磺硫化的NR难以回收再加工利用。因而,基于逆硫化反应,设计合成了具有动态硫键和含氟聚合物结构的三元含氟共聚硫化物(SBAF),将其作为功能性交联剂替代传统硫磺对NR进行交联,构筑新型NR分子交联网络,同时赋予NR硫化胶强耐紫外老化性与动态分子网络特性。结果表明,与传统硫磺相比,SBAF交联的NR(NR-SBAF)不仅具备更优异的力学性能,其耐紫外老化性能也显著提升,在120 h紫外辐照后,SBAF交联硫化胶的拉伸强度和其保持率分别比传统硫磺交联硫化胶分别提高82.8%和77.3%。此外,NR-SBAF还具备良好的热修复和可再加工性能,重复加工后的NR-SBAF拉伸强度保持率最高可达92.99%。

关键词:逆硫化;天然橡胶;耐紫外老化;含氟共聚硫;可再加工性

基金资助:国家自然科学基金(基金号52063012);海南省自然科学基金(基金号323MS012);海南省高等学校研究项目(基金号Hnjg2023-24)

《高分子学报》,网络首发2026-04-09

