



橡胶纤维加筋膨胀土的剪切强度与强度预测模型

摘要：近年来，废弃轮胎的数量持续增多，寻找合理的途径处理废弃轮胎成为一个亟待解决的问题。为寻找处理大量废弃轮胎的方法，本文研究了使用橡胶纤维改良膨胀土的可行性。首先利用直接剪切试验，探究不同橡胶纤维掺量对膨胀土力学特征的影响，然后建立了橡胶纤维加筋膨胀土的强度预测模型。结果表明：与膨胀土相比，5%和10%纤维含量的橡胶纤维加筋膨胀土的强度有较大提升，橡胶纤维掺量为10%时强度提升最大；橡胶纤维可以增强膨胀土的黏聚力，对内摩擦角几乎无影响；当橡胶纤维掺量达到15%时，橡胶纤维相互粘附，纤维不能完全被土颗粒包覆，产生土颗粒断层，降低了土壤的强度；在离散模型的基础上提出了橡胶纤维加筋膨胀土的强度预测模型，有效地预测了橡胶纤维加筋膨胀土的剪切强度。

关键词：膨胀土；橡胶纤维加筋；直剪试验；剪切强度

基金资助：国家自然科学基金项目（42177153）

《吉林大学学报(地球科学版)》，网络首发2024-10-11

聚合物复合材料冷冻超薄切片技术——以等规聚丙烯/乙丙橡胶/纳米二氧化硅复合材料为例

摘要：真实结构图像对聚合物材料的研究和改性极为重要。冷冻超薄切片技术是聚合物材料进行内部

微观结构分析必要的前处理技术。根据聚合物材料分子运动随温度变化这一热力学性质,通过对等规聚丙烯/乙丙橡胶/纳米二氧化硅聚合物复合材料在不同温度下的切片实验,探究切片温度对样品的微观形态和结构的影响规律。实验发现,玻璃化转变温度是影响切片质量变化的关键点。当切片温度设定在材料的玻璃化转变温度附近时,前后所得到样品的微观形态结构呈现出显著的差异。然而,如果切片温度过低,可能会引起严重的卷片现象,不利于显微结构的观察与分辨。玻璃化转变温度是聚合物材料进行切片的最佳温度,不仅能确保获得样品的真实结构,还能够得到高质量且平整的切片。

关键词：聚合物复合材料;冷冻超薄切片;切片温度;玻璃化转变温度

基金资助：浙江大学实验技术重点研究项目(SZD202303)

《实验室研究与探索》，网络首发2024-10-14

改性橡胶混凝土的力学及耐久性能研究

摘要：为提升桥面的抗冲击性能、抗氯侵蚀性能及抗冻融循环性能，文章针对不同橡胶颗粒掺量的混凝土开展了力学性能和耐久性能试验研究。结果表明：混凝土中橡胶颗粒的掺入会导致其抗压强度的下降，且当混凝土中橡胶颗粒掺量>12%时，混凝土强度折减率迅速增大；混凝土中橡胶颗粒的掺入能有效地提升其抗冲击性能，且掺量在8%~12%抗冲击性能提升最明显；橡胶颗粒的掺入对混凝土抗氯离子渗透性能的提升有利，且抗氯离子渗透性能对应的橡胶颗粒最佳掺量为8%；橡胶颗粒的掺入能有效地改善混凝土的抗冻融循环性能，且其最佳掺量也为8%。

关键词：改性橡胶混凝土；抗压强度；抗氯离子渗透性能；抗冻融循环性能；

《西部交通科技》，2024，10

PDA改性玄武岩纤维增强氟橡胶复合材料的制备及性能研究

摘要：为了提升FEPM氟橡胶作为密封件在油气田应用中的耐高温和耐油等性能，本文使用聚多巴胺（PDA）对玄武岩纤维（BF）进行改性，制备得到填料PDA-BF。将PDA-BF加入FEPM氟橡胶中进行混合、压片及硫化，制备出PDA改性BF增强氟橡胶复合

材料 (FEPM-PBF)。样品官能团、微观形貌等经FT-IR、SEM等表征,并对复合材料的力学性能和热稳定性等进行了研究。结果表明:加入PDA改性的BF后,氟橡胶复合材料的力学性能和阻尼性能得到明显的提高。当PDA-BF的含量为10 phr时,FEPM-PBF氟橡胶复合材料的拉伸强度为 (11.14 ± 0.48) MPa,相比纯氟橡胶增强了16.4%;其韧性为 (86.64 ± 3.32) MJ/m³,相比纯氟橡胶提高了58%。当PDA-BF含量为15 phr时,FEPM-PBF氟橡胶的阻尼温域为23.6 °C,相较于纯氟橡胶拓宽了16.8%。FEPM-PBF氟橡胶复合材料还具有良好的高温耐油性能和抵抗压缩永久变形性能。在经180 °C高温热油老化后,FEPM-PBF20的拉伸强度仅降低了11.1%,比FEPM-PBF0减少了12.9%;在... 更多

关键词: 氟橡胶;玄武岩纤维;聚多巴胺;耐高温性能;耐油性能;力学性能

基金资助: 四川省科技厅项目(2022YFH0019)

《合成化学》,网络首发2024-10-09

高分子交联网络中纳米棒的扩散行为模拟研究

摘要: 采用分子动力学模拟研究了纳米棒在末端交联高分子网络中的扩散行为,建立了末端交联高分子网络-纳米棒复合体系的粗粒化模型。模拟平衡后,通过均方位移表征了纳米棒的平动扩散行为,发现纳米棒的运动存在很强的各向异性特点,平行于纳米棒长轴方向上平动扩散的平行分量随着纳米棒长度的增加线性下降, $D_{\parallel} \sim L^{-1}$,其垂直分量的下降行为存在2个标度区间,纳米棒较短时, $D_{\perp} \sim L^{-2}$,纳米棒较长时, $D_{\perp} \sim L^{-3}$ 。通过表征纳米棒的重取向自相关函数,获得纳米棒的转动扩散系数,发现其同平动扩散的垂直分量一样,也存在2个标度区间,分别为 $DR \sim L^{-4}$ 和 $DR \sim L^{-5}$,且总体满足 $DR \sim D_{\perp} L^{-2}$,表明纳米棒的垂直运动和转动扩散是相互耦合的。上述研究为高性能橡胶纳米复合材料的设计和开发奠定了坚实的科学基础。

关键词: 高分子网络;棒状纳米粒子;平动扩散;转动扩散;分子动力学模拟

基金资助: 中国博士后科学基金面上项目(2022M712815); 国家自然科学基金青年项目(51703198); 浙江省自然科学基金探索项目

(LY20E030007)

《浙江工业大学学报》,2024,05

热塑性树脂增韧改性酚醛树脂的制备及其性能研究

摘要: 随着摩擦材料领域对树脂性能要求的持续提高,对酚醛树脂的韧性要求也越来越高。研究使用3种热塑性树脂,包括聚酰胺(PA)、液体丁腈橡胶(LNBR)、液体羧基丁腈橡胶(CLNBR),分别对酚醛树脂(PF)进行增韧改性,制备不同热塑性树脂/PF配比的固化物试样。对复合树脂的热、力学性能进行了评价,比较分析3种热塑性树脂对PF的增韧效果。结果表明:当热塑性树脂加入PF中时,其压缩率、变形率提高,压缩弹性模量、存储模量、硬度和热分解温度降低。PA与PF有更好的相容性,当PA/PF质量比为1:10时,复合树脂具有最佳的增韧效果和热稳定性,其交联密度 $18\ 251\ \text{mol/m}^3$,玻璃化转变温度 199.4°C ,硬度 $123.12\ \text{HRR}$,压缩弹性模量 $1\ 953\ \text{MPa}$,压缩回弹性好,永久变形率低。

关键词: 酚醛树脂;共混改性;增韧改性;力学性能;热学性能

基金资助: 企业横向“高性能湿式纸基摩擦材料基纸”(D8216860)

《塑料科技》,网络首发2024-10-08

